

APLICAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NO SETOR HOTELEIRO: ESTUDO DE CASO EM UM HOTEL DE FLORIANÓPOLIS

Gabriela Ferrazza Bolsan

Orientadora: Prof.^a Dra. Maria Eliza Nagel Hassemer

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E
AMBIENTAL**

Gabriela Ferrazza Bolsan

**APLICAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NO SETOR
HOTELEIRO: ESTUDO DE CASO EM UM HOTEL DE
FLORIANÓPOLIS**

Trabalho submetido à Banca
examinadora como parte dos
requisitos para a Conclusão do
Curso de Graduação em
Engenharia Sanitária e Ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria
Eliza Nagel Hassemer.

FLORIANÓPOLIS, (SC)
2015

Bolsan, Gabriela Ferrazza

Aplicação de Produção Mais Limpa no setor hoteleiro: estudo de caso em um hotel de Florianópolis / Gabriela Ferrazza Bolsan; orientadora, Prof.^a Dra. Maria Eliza Nagel Hassemer. - Florianópolis, SC, 2015.

74 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Inclui referências

1. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Hotelaria. 4. Minimização de resíduos. 5. Produção Mais Limpa. I. Prof.^a Dra. Maria Eliza Nagel Hassemer. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. III. Título.

Gabriela Ferrazza Bolsan

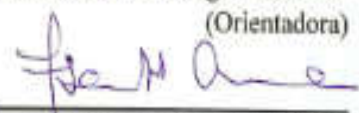
**APLICAÇÃO DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA NO SETOR
HOTELEIRO: ESTUDO DE CASO EM UM HOTEL DE
FLORIANÓPOLIS**

Trabalho submetido à banca examinadora como parte dos
requisitos para Conclusão do Curso em Graduação em Engenharia
Sanitária e Ambiental - TCC II

Banca Examinadora:



Prof. Dr.ª Maria Eliza Nagel Hassemer
(Orientadora)



Prof. Dr.º Fernando Soares Pinto Sant'anna
(Membro da banca)



Dr.ª Graciane Regina Pereira
(Membro da banca)

FLORIANÓPOLIS, (SC)
2015

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina, por proporcionar a realização de um sonho.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Maria Eliza Nagel Hassemer, pelo suporte e orientação.

Aos meus pais, Maria e Juneir, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus irmãos, Diego e Rodrigo, por sempre me ajudar quando precisei.

Aos meus amigos, por fazerem desses anos os melhores da minha vida.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha graduação, o meu muito obrigado.

*"A menos que modifiquemos a nossa
maneira de pensar, não seremos
capazes de resolver os problemas
causados pela forma como nos
acostumamos a ver o mundo"*
(Albert Einstein)

RESUMO

O turismo é uma das principais atividades que contribuem para o desenvolvimento socioeconômico e cultural de um país, além de ser um dos setores que apresenta condições mais favoráveis para se desenvolver sustentavelmente. O presente trabalho possui como objetivo, durante o estudo de caso em um hotel, identificar e analisar as fontes consumidoras de água e energia, e geradoras de resíduos sólidos, e, através da aplicação de fundamentos da Produção Mais Limpa, propor alternativas de melhoria. A Produção Mais Limpa preocupa-se com a minimização da quantidade de resíduos gerados diretamente na fonte, e não após o processo, como as tecnologias convencionais. Com a minimização de resíduos impacta-se positivamente o meio ambiente, assim como, o custo benefício e imagem da empresa. A metodologia utilizada, proposta pelo CNTL, baseia-se na realização de uma pré-avaliação e avaliação, com o levantamento qualitativo e quantitativo da matéria-prima consumida e resíduos gerados. Após estas duas etapas são propostas medidas que visem a redução de consumo da matéria-prima utilizada e a minimização dos resíduos. Com o estudo de caso realizado no hotel verificou-se que muitas medidas ecoeficientes já estavam implantadas, porém a sensibilização de hóspedes e funcionários poderia otimizar a redução do consumo de água e energia. Foi constatada também a ausência de medidas de minimização e destinação correta de resíduos sólidos. Os resíduos não eram devidamente separados para a sua disposição final. Foram propostas soluções possíveis de serem implantadas pela gerência e funcionários e que não necessitassem de um investimento alto para a sua realização. Através da implantação das propostas de Produção Mais Limpa espera-se reduzir o consumo de água e energia em 10% e solucionar os problemas referentes à disposição dos resíduos sólidos, minimizando esta geração e dispondo-os de forma adequada, desde a fonte até o seu destino final.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Sustentável, hotelaria, minimização de resíduos, Produção Mais Limpa.

ABSTRACT

Tourism is one of the main activities that contribute to socio-economic and cultural development of a country, and one of the sectors that has more favorable conditions to develop sustainably. This work aims during the case study at a hotel, identify and analyze consumer sources of water and energy, and generation of solid waste, and by applying fundamentals of Cleaner Production, proposing improvement alternatives. The Cleaner Production is concerned with minimizing the amount of waste generated directly at the source, and not after the process, as conventional technologies. With waste minimization It positively impacts the environment as well as the cost benefit and corporate image. The methodology proposed by CNTL, is based on the achievement of a pre-assessment and evaluation, with qualitative and quantitative survey of the raw material consumed and waste generated. After these two steps are proposed measures aimed at reducing the consumption of raw material and waste minimization. With the case study carried out at the hotel we found that many eco-efficient measures were already in place, but the awareness of guests and staff could optimize the reduction of water and energy consumption. It was also noted the absence of mitigation measures and proper disposal of solid waste. The waste were not properly separated to its final disposal. Possible solutions were proposed to be implemented by management and employees and that did not require a large investment for its realization. Through the deployment of Production proposals Cleaner is expected to reduce water and energy consumption by 10% and solve the problems related to the disposal of solid waste, minimizing this generation and arranging them appropriately, from the source to your disposal.

KEYWORDS: sustainable development, hospitality, waste minimization, cleaner production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Impactos ambientais provocados por um hotel	12
Figura 2 - A evolução das questões ambientais.....	15
Figura 3 - Quadro evolutivo das questões ambientais.....	17
Figura 4 - Comparação entre técnicas Fim de Tubo e PML.....	21
Figura 5 - Sequência de abordagem de técnicas Fim de Tubo e de PML	22
Figura 6 - Comparação entre o fluxograma de técnicas Fim de Tubo e PML	23
Figura 7 - Níveis de aplicação da PML.....	24
Figura 8 - Evolução dos custos e benefícios com o uso da PML	27
Figura 9 - Barreiras encontradas na aplicação da PML.....	29
Figura 10 - Etapas de implementação da PML	30
Figura 11 - Entradas e saídas das principais atividades em um hotel....	35
Figura 12 - Vista aérea do local de estudo	41
Figura 13 - Delimitação da praia de Canasvieiras.....	41
Figura 14 - Gráfico porcentagem de hóspedes x país.....	43
Figura 15 - Consumo de água	51
Figura 16 - Consumo de energia elétrica.....	53
Figura 17 - Cestos de lixo nos corredores (com tampa).....	55
Figura 18 - Cestos de lixo nos corredores (sem tampa)	56
Figura 19 - Contentores.....	56
Figura 20 - Disposição dos resíduos recicláveis gerados na cozinha e restaurante	58
Figura 21 - Reuso de toalhas	61
Figura 22 - Aviso explicativo para o reuso de toalhas	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de serviços turísticos	7
Tabela 2 - Fatos históricos na evolução ambiental.....	16
Tabela 3 - Relação dos equipamentos consumidores de energia elétrica	45
Tabela 4 - Relação dos equipamentos consumidores de água.....	47
Tabela 5 - Geração de resíduos sólidos	49
Tabela 6 - Consumo de água	50
Tabela 7 - Consumo de energia	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 OBJETIVO GERAL	3
2.1.1 Objetivos específicos	3
2.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	3
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR HOTELEIRO	5
3.1.1 O surgimento do setor hoteleiro	5
3.1.2 Conceitos iniciais	6
3.1.3 O sistema de classificação hoteleiro	8
3.1.4 Impactos ambientais na hotelaria	10
3.2 PRODUÇÃO MAIS LIMPA	13
3.2.1 A evolução das questões ambientais	13
3.2.2 Introdução à Produção Mais Limpa (PML)	18
3.2.3 Produção Mais Limpa versus tratamentos Fim de Tubo	21
3.2.4 Níveis de aplicação da Produção Mais Limpa	24
3.2.5 Benefícios da aplicação da Produção Mais Limpa	25
3.2.6 Barreiras na aplicação da Produção Mais Limpa	28
3.2.7 O processo de implementação da PML nas empresas	30
3.2.8 A Produção Mais Limpa aplicada à hotelaria	34
4 METODOLOGIA	37
4.1 PRÉ-AVALIAÇÃO	38
4.2 AVALIAÇÃO	38
4.2.1 Balanço de massa e energia	38
4.2.2 Propostas de oportunidades de melhoria de Produção Mais Limpa e estudo de viabilidade	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1 APRESENTAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	41
5.2 METAS ESTABELECIDAS	43
5.3 BARREIRAS ENCONTRADAS	44
5.4 EQUIPAMENTOS CONSUMIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA	45
5.5 EQUIPAMENTOS CONSUMIDORES DE ÁGUA	47

5.6 FONTES GERADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	48
5.7 FOCO DE AVALIAÇÃO	49
5.8 CONSUMO DE ÁGUA	50
5.9 CONSUMO DE ENERGIA	52
5.10 GERAÇÃO DE RESÍDUOS	55
5.11 SELEÇÃO DE OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA PARA REDUÇÃO NO CONSUMO DE ÁGUA	59
5.12 SELEÇÃO DE OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA PARA REDUÇÃO NO CONSUMO DE ENERGIA	63
5.13 SELEÇÃO DE OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA PARA REDUÇÃO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS	64
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O turismo, como uma das principais atividades que contribuem para o desenvolvimento econômico, constitui um possível meio de poluição do meio ambiente. Apesar de não gerar grandes danos ao meio ambiente, este setor é grande consumidor de energia elétrica, água, e gerador de resíduos. Uma das causas é o desperdício e pouco conhecimento sobre o assunto. A Produção Mais Limpa, aliada a gestão empresarial, pode ser enquadrada como uma ferramenta de Desenvolvimento Sustentável.

Nesse contexto, a Produção Mais Limpa busca otimizar o uso de recursos naturais, evitando desperdícios. No que se refere ao processo produtivo de uma empresa, ela busca agregar maior valor aos produtos e serviços, com um menor consumo de matérias, e consequentemente, menor contaminação.

Através deste trabalho objetiva-se verificar todas as possibilidades de minimização de resíduos em um hotel através da avaliação de Produção Mais Limpa realizada.

O estudo de caso será realizado no Varadero Palace Hotel II, localizado no norte da ilha de Florianópolis. O hotel conta com 70 apartamentos e trabalha somente durante os meses considerados de alta temporada, de novembro a abril. Nesse período recebe não somente turistas brasileiros, mas também estrangeiros.

Durante o estudo de caso será realizado um diagnóstico ambiental para assim levantar-se as origens da geração de resíduos. Com isso pode-se identificar as opções de Produção Mais Limpa, levando em conta as barreiras encontradas. As alternativas viáveis serão aquelas que atender à critérios técnicos, econômicos e ambientais.

Além de propor ajustes para a minimização de resíduos e redução de desperdícios, busca-se propor tecnologias para aumentar a eficiência do processo e a qualidade do serviço oferecido. Com a aplicação da Produção Mais Limpa não só o setor produtivo será impactado, mas também o nível de consciência dos hóspedes e dos funcionários.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar possíveis oportunidades de redução do consumo de água e energia e geração de resíduos.

2.1.1 Objetivos específicos

- Propor a otimização do uso de água, energia e consumo de matéria prima.
- Propor alternativas para a minimização dos resíduos sólidos gerados.
- Propor alternativas para a otimização dos processos realizados.

2.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Ao mesmo tempo em que a degradação ambiental cresce dia-a-dia, cresce também a consciência ambiental das pessoas no momento da escolha do produto ou serviço que fará uso. Hoje, a adoção de processos e produtos que considerem a variável ambiental passou a ser uma exigência aos empreendimentos.

Micro e pequenas empresas, como o caso dos hotéis, tratado neste trabalho, ao mesmo tempo em que enfrentam as barreiras da falta de conhecimento sobre o assunto, apresentam uma ampla lista de possibilidades de aplicação da Produção Mais Limpa.

A importância desse trabalho se insere nesse momento de preocupação com as questões ambientais e com a inserção de medidas de Desenvolvimento Sustentável, que por menor que sejam, possam contribuir com a redução dos impactos ambientais no meio ambiente, e, além disso, proporcionar uma redução de custos para a empresa.

Outra importância relevante é o potencial de atratividade que essas medidas sustentáveis possuem, sendo considerado um diferencial competitivo para o empreendimento, principalmente para um hotel, que geralmente é escolhido pelos serviços e instalações que oferece, mas também pela atitude perante o meio ambiente.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a correta análise de um trabalho é necessário a realização de uma fundamentação teórica. Este capítulo será destinado à abordagem de assuntos básicos para o entendimento do trabalho realizado. Nele serão abordados a caracterização do setor hoteleiro e a Produção Mais Limpa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR HOTELEIRO

3.1.1 O surgimento do setor hoteleiro

Para Lemos (2002), a hotelaria começou a ser um serviço comercial por volta do século VII a.C, com o surgimento da moeda em Roma. Nesta época as principais rotas comerciais localizavam-se na Ásia, Europa e África. Para alojar os viajantes que se deslocavam por esses países criaram-se hospedarias e estalagens em locais estratégicos. Duarte (1996) e Castelli (1999) consideram que o marco inicial se deu com os Jogos Olímpicos da Grécia Antiga com o objetivo de fornecer repouso e proteção aos atletas fora das competições (AMAZONAS, 2014).

A partir da Revolução Industrial se iniciou a construção de grandes hotéis, ponto de partida para que a atividade comesse a ser explorada de forma mais comercial. Segundo Amazonas (2014), no século XVIII, com o aumento das atividades hoteleiras, os hotéis começaram a contratar mão de obra cada vez mais especializada. No século XIX essa mão de obra já era composta por camareiras, recepcionistas e gerentes.

No Brasil, o marco inicial se deu no período em que estabelecimentos como casarões e fazendas serviam como hospedaria para os viajantes. Esse crescimento foi impulsionado pela abertura dos portos com a chegada da Família Real Portuguesa ao Rio de Janeiro em 1808.

Com os avanços no sistema de transportes ocorridos durante a segunda metade do século XIX, impulsionado pelo crescimento do desenvolvimento tecnológico, aumentaram-se as rotas e assim o deslocamento de um lugar a outro se tornou mais fácil, incentivando o aumento do número de hospedagens.

Uma das principais ações de incentivo à hotelaria foi o Decreto-Lei Nº 1.100, de 23 de dezembro de 1907, no Rio de Janeiro, que

concedia isenção fiscal, por sete anos, aos cinco primeiros hotéis que se instalassem na cidade (AMAZONAS, 2014).

Com o desenvolvimento do setor, ocorrido entre as décadas de 60 e 70, viu-se a necessidade de um órgão fiscalizador que regulamentasse a atividade turística. Sendo assim, em 1966 ocorreu a criação da EMBRATUR (Empresa Brasileira do Turismo) e em 1971 da FUNGETUR (Fundo Geral de Turismo), que através de incentivos fiscais promoveram o crescimento do setor hoteleiro, favorecendo os empresários do setor. Estes órgãos foram os responsáveis por criar o primeiro Sistema de Classificação Hoteleiro, e, deste modo, oferecer ao hóspede serviço de qualidade e com preço justo.

3.1.2 Conceitos iniciais

Na definição de Janeiro (1996), citado por Lemos (2002), hotel é um estabelecimento que até o século XIX era denominado "hospedaria", onde os peregrinos e viajantes se abrigavam mediante retribuição condicional.

O Ministério do Turismo define hotel como um estabelecimento que oferece serviço de recepção, alojamento temporário, com ou sem refeições, ofertados em unidades individuais e de uso exclusivo do hóspede. Para ter direito a esse serviço o hóspede deve pagar uma quantia definida pelo hotel (MINISTÉRIO DO TURISMO).

Castelli (1997, apud Schenini; Lemos; Silva, 2005), por sua vez, define hotel como uma empresa prestadora de serviços, além da acomodação oferecida. Para Schenini, Lemos e Silva (2005), é um serviço que possui como produto principal a acomodação, mas que pode incluir ainda outros como: alimentação, lazer, salas para reuniões e congressos, informações turísticas, serviços de quarto e lavanderia. É uma edificação preferencialmente urbana, com unidades habitacionais que contam com banheiro privativo.

Do ponto de vista de Kotler (1993, apud Schenini; Lemos; Silva, 2005), serviço é definido como uma mercadoria negociável, onde o produto é intangível, inseparável, simultâneo, perecível e variável. Teboul (1995, apud Schenini; Lemos; Silva, 2005) o conceitua como o local de interação entre o usuário, o cliente e um sistema de produção, sendo considerada a interface entre esses três elementos. De acordo com Lemos (2002), quanto maior a empresa hoteleira, ou maior sua categoria, mais amplos e sofisticados são os serviços.

A excelência de serviços oferecidos pelos meios de hospedagem é essencial e almejada por empreendedores do setor hoteleiro, uma vez

que o resultado reflete na clientela. Para que isso aconteça, deve-se contar com um processo de gestão e operacionalização bem estruturado.

Rose (2002) relaciona os tipos de serviços turísticos com seus respectivos subtipos, como verificado na tabela 1. Nesta classificação, os hotéis, assim como motéis, *flats*, pousadas, pensões, albergues, camping e imóveis de aluguel, são considerados meios de hospedagem.

Tabela 1 - Tipos de serviços turísticos

Tipo de serviço turístico	Subtipos
Meios de hospedagem	Hotéis, motéis, <i>flats</i> , pousadas, pensões, albergues, camping, imóveis de aluguel, entre outros
Restaurantes	Restaurantes, sorveterias, docerias
Agenciamentos	Agências emissivas e receptivas
Transportes turísticos	Aéreo, rodoviário, ferroviário, aquático
Locação de veículos	Carros, motos, bicicletas, embarcações, equipamentos esportivos
Eventos	Organização de eventos, fornecimento de espaços para eventos, centros de convenções, <i>buffets</i> , áreas para eventos
Entretenimentos	Bares, boates, danceterias, clubes, parques de diversão, parques aquáticos e temáticos, boliches, campos de golfe
Informações turísticas	Guias, mapas, postos de informações
Passeios	Cavalo, helicóptero, barco
Comércio turístico	<i>Souvenirs</i> , artesanato, produtos típicos

Fonte: Rose (2002).

O artigo 23, da lei Nº 11.771, de 17 de setembro de 2008, dispõem sobre os meios de hospedagem:

Consideram-se meios de hospedagem os empreendimentos ou estabelecimentos, independentemente de sua forma de constituição, destinados a prestar serviços de alojamento temporário, ofertados em unidades de frequência individual e de uso exclusivo do hóspede, bem como outros serviços necessários aos usuários, denominado de serviços de hospedagem, mediante adoção de instrumento contratual, tácito ou expresso, e cobrança de diária.

3.1.3 O sistema de classificação hoteleiro

Para Roim e Pereira (2012), a classificação hoteleira é um meio de estabelecer limites aos empreendedores com relação aos aspectos naturais da área onde o estabelecimento está localizado, além de compatibilizar qualidade e preço.

Menezes e Silva (2013) relatam que a Classificação dos Meios de Hospedagem orienta os clientes sobre aspectos físicos e operacionais que podem ser encontrados nas diversas categorias de hotéis. Para Castelli (2003), citado por Menezes e Silva (2013), essa classificação é necessária para que o hóspede tenha a oportunidade de escolha antecipada, de maneira que atenda ao seu grau de expectativa com relação a aspectos como conforto e segurança.

Beni (1997, apud Roim; Pereira, 2012) subdivide as formas de classificação dos meios de hospedagem em 3 tipos:

- Autoclassificação: utilizada em meios de hospedagem onde a administração é feita de forma familiar, com normas criadas pelos próprios proprietários;
- Classificação privada: são normas criadas por órgãos e empresas privadas; e
- Classificação formal: é a classificação seguida pelas normativas estabelecidas por órgãos oficiais.

Como classificação formal, o primeiro sistema de classificação brasileiro foi implantado na década de 80 pelo Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR), levando em consideração aspectos construtivos, instalações, equipamentos e serviços. Devido à baixa credibilidade do sistema, este foi revogado em 1998 através da Deliberação Normativa Nº 387. O principal motivo desta revogação,

segundo Menezes e Silva (2013), foi a forma como foram estabelecidos os requisitos da classificação, que destinava 70% para aspectos construtivos, equipamentos e instalações e 30% para serviços.

Em 1998 entrou em vigor um novo regulamento, com normas estabelecidas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade (INMETRO). Nessa classificação os meios de hospedagem eram subdivididos em 4 tipos: Hotel - H; Hotel Histórico - HH; Hotel de Lazer - HL; Pousada - P e 5 categorias: Luxo Superior - 5 estrelas; Luxo - 4 estrelas; Standard Superior - 3 estrelas; Standard Simples - 2 estrelas; e Simples - 1 estrela.

Em 2002 houve uma nova classificação para os meios de hospedagem com adesão voluntária, realizada em uma parceria da EMBRATUR com a Associação Brasileira das Indústrias de Hotéis (ABIH). Esta nova classificação foi inserida pela Normativa da EMBRATUR Nº 429, de 23 de abril de 2002, e tinha como objetivo categorizar a indústria hoteleira de acordo com as condições de conforto, comodidade, serviços e atendimento oferecidos.

Representantes da EMBRATUR e da ABIH possuíam a responsabilidade de coordenar e fiscalizar a implantação desse novo Sistema de Classificação Hoteleiro. A EMBRATUR era responsável pela Secretaria Executiva do Conselho Técnico Nacional, e a ABIH pela classificação oficial dos meios de hospedagem.

A classificação de 2002 subdividia os hotéis em 6 categorias: hotéis super luxo (cinco estrelas SL), luxo (cinco estrelas), superior (quatro estrelas), turístico (três estrelas), econômico (duas estrelas) e simples (uma estrela), além de tornar obrigatório o preenchimento da Ficha Nacional de hóspedes - FNRH, e do Boletim de Ocorrência Hoteleira - BOH.

Bellegard (2011, apud Menezes; Silva, 2013) afirma que essa matriz de classificação não obteve sucesso uma vez que não levava em consideração a diversidade da hotelaria no Brasil, obtendo poucas adesões. De acordo com dados obtidos por Menezes e Silva (2013), a adesão dos meios de hospedagem para o Sistema de Classificação de 2002 foi de 31 meios de hospedagem, sendo que em 2010 o Ministério do Turismo cadastrou 6 mil empreendimentos.

Em 2011 foi implantado o Sistema de Classificação Hoteleiro que está em vigor até hoje, sancionado pela Portaria Nº 100, de 16 de junho de 2011. O Sistema Brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem (SBClass) classificou os hotéis em cinco estrelas e estabeleceu 270 itens relacionados à infraestrutura, serviços e sustentabilidade de cada categoria.

Segundo o Art. 9º da Portaria Nº 100 de 16 de junho de 2011, são aspectos abordados durante a classificação dos meios de hospedagem:

- I- serviços prestados;
- II - qualidade da infraestrutura de instalações e equipamentos; e
- III - variáveis e fatores relacionados com o desenvolvimento sustentável, tais como conceitos ambientais, relações com a sociedade, satisfação do usuário.

O Ministério do Turismo estabelece requisitos de origem mandatória (cumprimento obrigatório) e eletivos (de livre escolha pelo meio de hospedagem), sendo que para ser classificado, o meio de hospedagem deve ser avaliado por um representante legal do INMETRO. Na avaliação, o hotel deve atender a 100% dos requisitos mandatórios e a 30% dos requisitos eletivos.

O objetivo desse novo Sistema de Classificação dos Meios de Hospedagem, elaborado de forma conjunta entre o Ministério do Turismo, o INMETRO, a Sociedade Brasileira de Metrologia (SBM) e a sociedade civil, era aumentar a competitividade do setor hoteleiro, incentivando a concorrência justa, e auxiliando turistas durante a escolha. A forma de participação desse sistema é de adesão e adoção voluntárias.

Comparando-se os sistemas de classificação de 2002 e 2011, conclui-se que enquanto o sistema de 2002 propunha que o hotel atendesse a todos os requisitos da categoria, o sistema de 2011 estabeleceu que esse atendimento fosse feito de acordo com o tipo de requisito.

Para participar de uma das categorias de classificação, o meio de hospedagem deve estar cadastrado no CADASTUR (Sistema de Cadastro de pessoas físicas e jurídicas que atuam no setor do turismo). Após a concessão, a classificação possui validade de 36 meses.

3.1.4 Impactos ambientais na hotelaria

Segundo a Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, impacto ambiental é definido como:

[...] qualquer alteração as propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia

resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I. a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- II. as atividades sociais e econômicas;
- III. a biota;
- IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. a qualidade dos recursos ambientais.

Os principais impactos ambientais encontrados no desenvolvimento da atividade hoteleira estão relacionados ao alto consumo de água e energia, geração de resíduos sólidos, efluentes orgânicos, emissão de CFC, contaminação do solo e da água e impactos sociais na comunidade.

O consumo de água e energia demandados por um hotel, tanto para o seu funcionamento quanto para suprir a necessidade dos hóspedes, pode comprometer o usufruto da população local, que ao longo dos anos vem sofrendo com políticas de redução de consumo.

O uso da água é feito através da higiene e limpeza; na cozinha; para lavagem dos alimentos; no jardim; na lavanderia e nas atividades de lazer.

O consumo de energia é proveniente do uso que é feito por funcionários e hóspedes, com computadores, secador de cabelo, ar-condicionado, microondas, frigobar, televisão, iluminação, maquinário utilizado na lavanderia, elevadores, assim como para o funcionamento dos equipamentos de aquecimento da água e da piscina.

Os resíduos sólidos gerados por um hotel são de grande quantidade e podem incluir, dentre outros, embalagens (farináceos, bebidas, óleos), restos de comida (carnes, legumes, frutas), resíduos de limpeza (embalagens de produtos químicos) e serviços de manutenção (lâmpadas, latas de tinta, pilhas, cartuchos). Se não houver políticas de redução e separação, podem oferecer grandes prejuízos ao meio ambiente. Os prejuízos mencionados estão relacionados à alta carga de lixo gerada e a possibilidade de mistura dos diversos tipos de resíduos, incluindo os resíduos tóxicos, por exemplo.

Na geração de resíduos líquidos, um hotel deve preocupar-se com a correta destinação do esgoto, que neste caso caracteriza-se como as águas provenientes de banheiros, cozinha e lavanderia.

Na figura 1 são resumidos alguns dos impactos ambientais que podem ser possivelmente provocados por um hotel, de acordo com a atividade exercida.

Figura 1 - Impactos ambientais provocados por um hotel

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Recepção	Consumo de energia elétrica; Resíduo sólido doméstico.	Esgotamento de recursos naturais; Ocupação de aterros sanitários.
Banheiros e Vestiários	Consumo de água e gás; Efluentes orgânicos; Resíduos alcalinos; Resíduo sólido doméstico.	Esgotamento de recursos naturais; Alteração da qualidade da água; Ocupação de aterros sanitários.
Cozinha	Consumo de água e gás; Efluentes oleosos; Resíduo sólido doméstico.	Esgotamento de recursos naturais; Alteração da qualidade da água; Ocupação de aterros sanitários.
Restaurante	Consumo de energia elétrica; Resíduo sólido doméstico.	Alteração da qualidade da água; Ocupação de aterros sanitários.
Elevadores	Consumo de energia elétrica.	Alteração da qualidade da água.
Ar Condicionado	Consumo de energia elétrica; Emissão de CFCs.	Esgotamento de recursos naturais; Ataque à camada de ozônio.
Aquecedor de água	Consumo de gás; Emissões de Co, NO.	Alteração da qualidade do ar; Esgotamento de recursos naturais.
Equipamentos em Geral	Consumo de energia elétrica.	Esgotamento de recursos naturais.
Gerador energia Elétrica	Consumo de combustíveis Emissões de Co, NO.	Alteração da qualidade do ar; Esgotamento de recursos naturais.
Manuseio de produtos químicos perigosos	Derrame acidental.	Contaminação do solo ou da água.
Manutenção de máquinas	Resíduos de óleo e graxa	Contaminação do solo ou da água
Limpeza de caixa de gordura	Efluentes orgânicos	Alteração da qualidade das águas
Lavanderia	Efluentes orgânicos Consumo de água e gás Resíduos alcalinos graxos	Esgotamento de recursos naturais Alteração da qualidade das águas

Fonte: Vieira (2004) apud Carvalho; Naime; Blanco (2009)

Certamente os impactos ambientais provocados por um hotel são menores que aqueles encontrados no setor da indústria, entretanto não deixam de existir, e devem ser então considerados na tomada de decisões. Apesar de não exercer grande influência sobre os problemas ambientais da atualidade, esse segmento merece atenção especial quando se analisa o problema localmente.

Com a expansão da hotelaria e diante da crescente preocupação da sociedade com os problemas da degradação ambiental, os hotéis estão despertando frente à problemática ambiental e preocupando-se cada vez mais na inserção de atitudes ambientalmente responsáveis. Além de ser uma maneira de preservar o meio ambiente, propicia a diminuição dos custos e uma boa imagem perante os hóspedes, sendo, portanto, um diferencial competitivo (SANTOS; SOUZA; BARBOSA, 2005).

3.2 PRODUÇÃO MAIS LIMPA

3.2.1 A evolução das questões ambientais

Em um processo produtivo os elementos de entrada podem ser os mais diversos, como por exemplo, água e energia, e os elementos de saída, diferentes tipos de produtos e resíduos. Esses elementos de saída possuem grande potencial de poluição no meio ambiente, e por isso devem ser considerados.

Para Lima (1991), citado por Rensi (2006), resíduo é considerado o resultado das atividades diárias do homem na sociedade, como sobras de alimentos, papéis, plásticos, vapores, poeiras e sabões.

A lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Segundo Rensi (2006), os resíduos são originários de atividades industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola ou de varrição, apresentando características e composição variadas.

A geração dos resíduos só passou a ser considerado um problema com a intensificação do processo industrial, quando, com o aumento do volume produzido, se viu a necessidade de dar uma destinação a eles. Percebeu-se a complexidade dessa destinação à medida que a população foi aumentando, e, conseqüentemente a quantidade de resíduos produzidos por eles (SILVA, 2004).

Antigamente tinha-se o pensamento de que o meio ambiente era o provedor dos recursos naturais, e que ao extrair-se esses recursos não se teria que arcar com nenhuma responsabilidade, resultado da inexistência de políticas ambientais e de fiscalização.

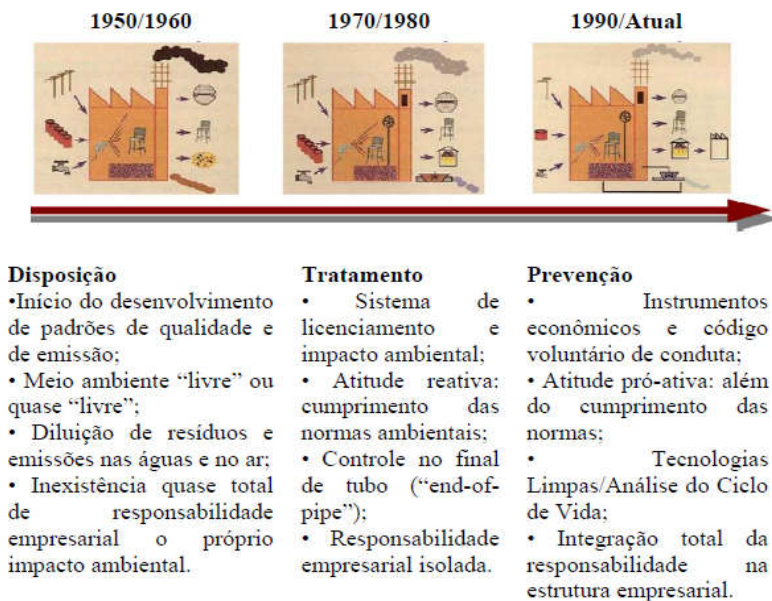
Segundo Cardoso (2006), a utilização das matérias primas pelas empresas, principalmente indústrias, foi marcado pela ineficiência dos processos produtivos, com a eliminação inadequada dos resíduos gerados e impactos diretamente causados ao meio ambiente.

De acordo com Marques e Sant'Anna, 2003, apud Cardoso, 2006, com a busca desesperada pelo lucro, as questões ambientais não eram consideradas. As instituições lucravam, e os impactos gerados durante o processo não eram internalizados, e sim relegados à sociedade.

A figura 2 mostra como se procedeu a evolução das questões ambientais.

Observa-se que passamos de uma fase em que o meio ambiente era considerado "livre", sem nenhum tipo de fiscalização, para a atualidade, onde o uso de tecnologias limpas e outras políticas ambientais estão em processo de inserção nas empresas.

Figura 2 - A evolução das questões ambientais



Fonte: CNTL, 2003

Com o passar dos anos realizaram-se diversas conferências mundiais com o objetivo de discutir os problemas ambientais advindos do crescente processo industrial e seus impactos negativos no meio ambiente.

Em 1968, especialistas reuniram-se em Roma para discutir a crise ambiental, com a criação do Clube de Roma, e, em 1983, criou-se a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), aprovada pela Assembleia Geral das Nações Unidas, com o objetivo de aliar desenvolvimento econômico e conservação ambiental.

Duas outras conferências marcaram o momento de discussão ambiental: a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, realizada em Estocolmo, na Suécia, e a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou Rio-92, em 1992, realizada no Rio de Janeiro. Ambas refletiram a preocupação mundial com relação ao crescimento econômico baseado no modelo predatório.

A tabela 2 resume os principais fatos históricos da evolução ambiental no Brasil e no mundo.

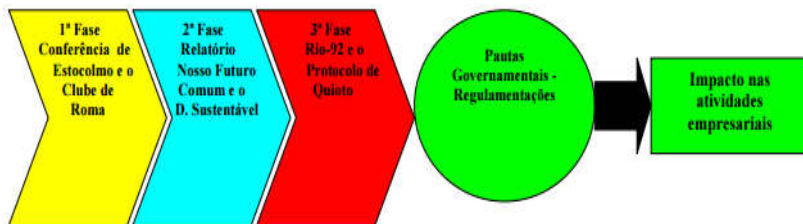
Tabela 2 - Fatos históricos na evolução ambiental

Período	Fatos Históricos
1934	Primeira Conferência de Proteção à Natureza no Brasil
1945	Criada a Organização das Nações Unidas (ONU)
1948	Criada a União Internacional para a Conservação da Natureza e de seus Recursos (UICN)
1968	Criado o Clube de Roma
1972	Publicado o Relatório <i>The limits of Growth</i> (Os Limites do Crescimento) - Clube de Roma; Conferência de Estocolmo - ONU (primeira conferência mundial sobre o meio ambiente)
1973	Criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) - Brasil
1977	Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental - Conferência de Tbilisi
1981	Sancionada a Lei nº6. 902 - Primeira lei ambiental do Brasil; Sancionada a lei nº6. 938 - Política Nacional do Meio Ambiente; Criado o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA); Criado o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)
1987	Divulgado o relatório <i>Our Common Future</i> (Nosso Futuro Comum) - Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (CMMAD)
1988	Promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil
1989	Criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
1990	Criada a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República
1992	Rio-92 - ONU: segunda Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente; Publicado o relatório <i>The World Environmental 1972-1992</i> (O Meio Ambiente Mundial) - PNUMA; Criado o Ministério do Meio Ambiente (MMA)
1997	Conferência Rio +5 (Rio de Janeiro)
1998	Promulgada a Lei nº 9.605 - Lei de Crimes Ambientais
2002	Conferência Rio +10 (Joanesburgo)
2003	Primeira Conferência Nacional do Meio Ambiente (CNMA); Primeira Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente
2005	2ª Conferência Nacional do Meio Ambiente (CNMA)
2007	Relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
2012	Conferência Rio + 20

Fonte: Adaptado de Rensi (2006).

Borges e Tachibana (2005) subdividem a evolução das questões ambientais em 3 fases distintas, identificadas na figura 3.

Figura 3 - Quadro evolutivo das questões ambientais



Fonte: Borges e Tachibana (2005).

Essas e muitas outras conferências introduziram o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), esse conceito é definido como àquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades (CARDOSO, 2006).

Segundo Rensi (2006), o Desenvolvimento Sustentável tenta aliar o crescimento econômico à necessidade da conservação ambiental.

Sachs (1986, apud Rensi, 2006) cita o Desenvolvimento Sustentável como uma forma de promover a satisfação das necessidades básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população envolvida, preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, elaboração de um sistema social justo e, programas de educação ambiental.

O Desenvolvimento Sustentável visa integrar o avanço econômico a não degradação do meio ambiente. Isso pode ser feito através de diferentes maneiras, como por exemplo, o cumprimento de leis ambientais, substituição de tecnologias, alteração de produtos utilizados por aqueles não tóxicos ou recicláveis, modificação de processos utilizados, e tratamento de resíduos gerados.

A mudança de tecnologias e implementação de Sistemas de Gestão Ambiental passou a ser reconhecida como diferencial para a empresa, seja para fornecedores ou consumidores.

Por definição, um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um sistema organizacional destinado ao controle de produto e atividades de uma empresa, para que essas sejam ecologicamente corretas. Diversas

normas ambientais foram criadas, sendo a ISO (*International Organization for Standarization*) responsável pela sua formulação.

A ISO foi criada em 1947, em Genebra, na Suíça, com o objetivo de criar normas internacionais. O Brasil participa através da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), responsável pela tradução e publicação das normas. O modelo de gestão ambiental proposto se baseia nos atos de planejar, executar, verificar e agir, visando à melhoria contínua dos processos de uma empresa.

A série ISO 14000, como um modelo de gestão ambiental, abrange seis áreas: sistema de gestão ambiental, auditorias, avaliação de desempenho, rotulagem, aspectos ambientais nas normas dos produtos e análise do ciclo de vida do produto. Para que o modelo seja efetivo dentro da empresa é necessário que haja comprometimento e uma avaliação e revisão periódica do sistema.

Cardoso (2006) salienta que, com uma maior preocupação ambiental e com um sistema de gestão ambiental implantado, as organizações submetem a tratamentos e a destinos adequados os seus resíduos (sólidos, líquidos e gasosos).

Com o objetivo de adequar-se aos padrões ambientais, com a redução de desperdícios, e, conseqüentemente o consumo de água, energia e a geração de resíduos, as empresas passaram a incorporar as chamadas Tecnologias Limpas, ou, a Produção Mais Limpa.

3.2.2 Introdução à Produção Mais Limpa (PML)

Visando o crescimento econômico fundamentado na prática do Desenvolvimento Sustentável, as Tecnologias Limpas são utilizadas como uma forma de proteção aos recursos disponíveis no meio ambiente, com o objetivo de diminuir ou eliminar na fonte toda e qualquer forma de resíduo que possa ser gerado. Com o uso das Tecnologias Limpas o resultado é a economia de matérias-primas, recursos naturais e de energia.

Schenini, Lemos e Silva (2005) referem-se à implantação de Tecnologias Limpas como um grupo de métodos e soluções escolhidos de acordo com as necessidades da empresa analisada, sendo viável em qualquer atividade industrial ou de serviço. De acordo com a atividade desenvolvida, medidas específicas são aplicadas.

O Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) foi criado no Brasil em julho de 1995, pelo SENAI-RS, com sede em Porto Alegre. O SENAI-RS foi selecionado para hospedar o Centro Brasileiro através da chamada conjunta da Organização das Nações Unidas para o

Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP). O Centro Nacional de Tecnologias Limpas, desenvolvido pelo SENAI, é o primeiro da América Latina e foi criado com o propósito de formar pessoas e implantar programas de Produção Mais Limpa nas empresas.

O Conselho Nacional de Tecnologias Limpas define a Produção Mais Limpa (PML) como sendo uma estratégia técnica, econômica e ambiental, que, quando aplicada em um ciclo produtivo, objetiva a não geração ou a minimização dos resíduos e emissões (CNTL, 2003).

De acordo com a UNIDO e UNEP, a Produção Mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada, nos processos produtivos, nos produtos e nos serviços, para reduzir os riscos relevantes aos seres humanos e ao meio ambiente.

A metodologia utilizada pelo CNTL é a da Ecoprofit (*Ecological Project for Integrated Environmental Technologies*), desenvolvida na Áustria. Fundamenta-se na análise do fluxo de material e energia, identificando os pontos geradores de desperdícios, para assim eliminá-los.

UNEP destacou em seu programa, desenvolvido em 1991, que o conceito de Produção Mais Limpa pode ser devidamente aplicado no setor produtivo através de um sistema organizacional adequado, com operações padronizadas; alteração dos materiais utilizados, evitando insumos perigosos ou não renováveis; controle do processo, obtendo-se uma maior eficiência com menores taxas de resíduos e emissões; mudança de equipamentos e de tecnologias; reutilização de materiais desperdiçados; produção de subprodutos úteis e modificação do produto, a fim de minimizar seus impactos ambientais.

Silva Filho (2008) ressalta que a PML está focada na resolução da problemática de geração de resíduos e emissões diretamente na fonte, e não depois que o resíduo já foi gerado, como as tecnologias convencionais geralmente o fazem. Com isso, estuda-se todo o processo produtivo para que seja possível propor alternativas de melhora. Segundo o CNTL, agindo no processo produtivo, otimiza-se o consumo de matérias-primas e insumos, como água e energia, além da minimização ou redução de resíduos gerados.

Conforme Araujo (2002), a Produção Mais Limpa visa maximizar a eficiência produtiva, obtendo como resultado a redução da carga poluidora.

Para a entidade não governamental *Greenpeace* (2015), o objetivo da PML é atender à necessidade por produtos de forma sustentável, questionando a sua real necessidade e procurando outras

maneiras pelas quais essa necessidade pode ser satisfeita. Segundo ela, os sistemas de PML são não tóxicos, utilizam a energia de forma eficiente e materiais renováveis ou reaproveitáveis. Os produtos são duráveis e reutilizáveis, embalados de forma econômica. São sistemas que não poluem o meio ambiente durante o seu ciclo de vida, e aplicam os fundamentos do Desenvolvimento Sustentável, com a não degradação do meio ambiente, garantindo às gerações futuras um meio ambiente equilibrado.

É importante diferenciar outros termos que foram surgindo ao mesmo tempo em que os termos Produção Mais Limpa e Tecnologia Limpa. Fala-se em Prevenção da Poluição (*Polution Prevention*), Produção Limpa (*Clean Production*), Tecnologias Limpas (*Clean Technologies*), Tecnologias Mais Limpas (*Cleaner Technologies*) e Tecnologias Fim de Tubo (*End-of-Pipe Technologies*). São termos que possuem conceitos diferentes, mas que na prática são empregados como sinônimos. Esses termos são definidos por Mello e Nascimento (2002) como:

- Prevenção da Poluição (*Polution Prevention*): É uma estratégia de uso material que reduz ou elimina a criação de poluentes e resíduos na fonte. É comumente chamado de "PP" ou "P2", e é um termo mais utilizado nos EUA.
- Produção Limpa (*Clean Production*): Este termo foi criado pela organização ambientalista não governamental Greenpeace, em 1990, e propunha um sistema organizacional que fosse autossustentável. Abordava o uso de matérias primas renováveis, redução do consumo de água e energia, redução da geração de resíduos tóxicos na fonte, geração de produtos com maior ciclo de vida, entre outros. Conforme a sua definição, a Produção Limpa é considerada mais limpa que a Produção Mais Limpa.
- Tecnologias Mais Limpas (*Cleaner Technologies*): Objetivam proteger ou conservar o meio ambiente através de medidas que evitem o desperdício de recursos e a degradação ambiental. São tecnologias que causam um menor impacto negativo ao meio ambiente se comparadas a outras tecnologias.
- Tecnologias Fim de Tubo (*End-of-Pipe Technologies*): São tecnologias utilizadas após a geração de resíduos, efluentes e emissões, para o seu tratamento, minimização e inertização. Visam diminuir a poluição que será gerada no meio ambiente.

3.2.3 Produção Mais Limpa versus tratamentos Fim de Tubo

A Produção Mais Limpa diferencia-se da abordagem convencional uma vez que não prioriza o tratamento do resíduo e das emissões depois que estes foram emitidos, e sim antes que este possa ser gerado. Essa abordagem convencional, chamada de Fim de Tubo (*End-of-Pipe*), passou a ser a última opção para a solução deste tipo de problema. Um dos motivos é a não priorização dos processos assim como a não interpretação de suas ações e consequências.

Ao invés de empregar onerosas tecnologias de controle e tratamento dos resíduos já gerados, a PML tem como alvo a fonte geradora dos mesmos, com a eliminação ou redução, tanto em termos de quantidade, como de toxicidade (CARDOSO, 2006).

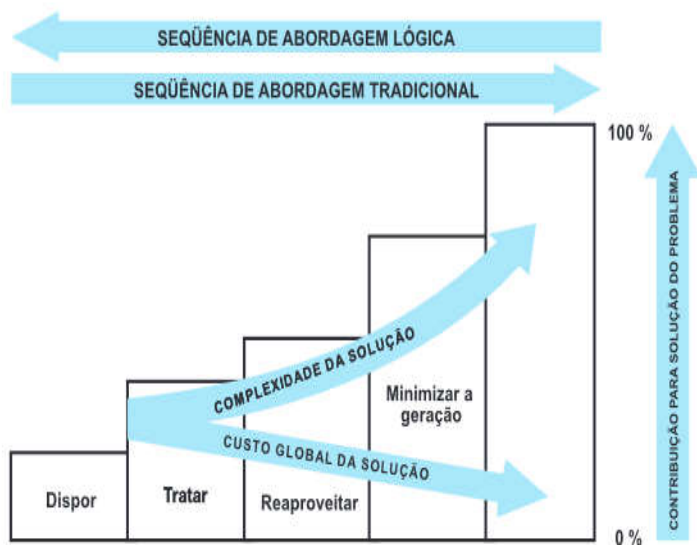
Na figura 4 é feita a comparação entre técnicas Fim de Tubo e de Produção Mais Limpa. Na figura 5 são relacionados dois tipos de abordagens: sequência de abordagem tradicional (Fim de Tubo) e sequência de abordagem lógica (aplicável à PML). Na sequência de abordagem tradicional os resíduos são primeiro dispostos para que somente depois sejam consideradas as formas de tratamento, reaproveitamento ou minimização, apresentando-se como uma solução complexa. Por sua vez, a sequência de abordagem lógica considera que ações de minimização e reaproveitamento dos resíduos devem ser priorizadas em relação ao tratamento.

Figura 4 - Comparação entre técnicas Fim de Tubo e PML

TÉCNICAS DE FIM-DE-TUBO	PRODUÇÃO MAIS LIMPA
Pretende reação.	Pretende ação.
Os resíduos, os efluentes e as emissões são controlados através de equipamentos de tratamento.	Prevenção da geração de resíduos, efluentes e emissões na fonte. Procurar evitar matérias-primas potencialmente tóxicas.
Proteção ambiental é um assunto para especialistas competentes.	Proteção ambiental é tarefa para todos.
A proteção ambiental atua depois do desenvolvimento dos processos e produtos.	A proteção ambiental atua como uma parte integrante do <i>design</i> do produto e da engenharia de processo.
Os problemas ambientais são resolvidos a partir de um ponto de vista tecnológico.	Os problemas ambientais são resolvidos em todos os níveis e em todos os campos.
Não tem a preocupação com o uso eficiente de matérias-primas, água e energia.	Uso eficiente de matérias-primas, água e energia.
Leva a custos adicionais.	Ajuda a reduzir custos.

Fonte: CNTL (2003).

Figura 5 - Sequência de abordagem de técnicas Fim de Tubo e de PML



Fonte: CNTL (2003).

Percebe-se que enquanto a adoção de medidas Fim de Tubo questiona "o que fazer com os resíduos, efluentes e emissões existentes?", a Produção Mais Limpa procura entender de onde vem esses resíduos e o que é necessário fazer para que não sejam gerados. Além disso, tecnologias Fim de Tubo necessitam de um alto grau de investimento para que os resíduos possam ser tratados. Esses custos são direcionados a equipamentos de alto padrão tecnológico (filtros e estações de tratamento, por exemplo) e para a contratação de profissionais competentes. A PML adota medidas que são difundidas em todos os setores da empresa, sendo assim, todos são responsáveis pela sua aplicação.

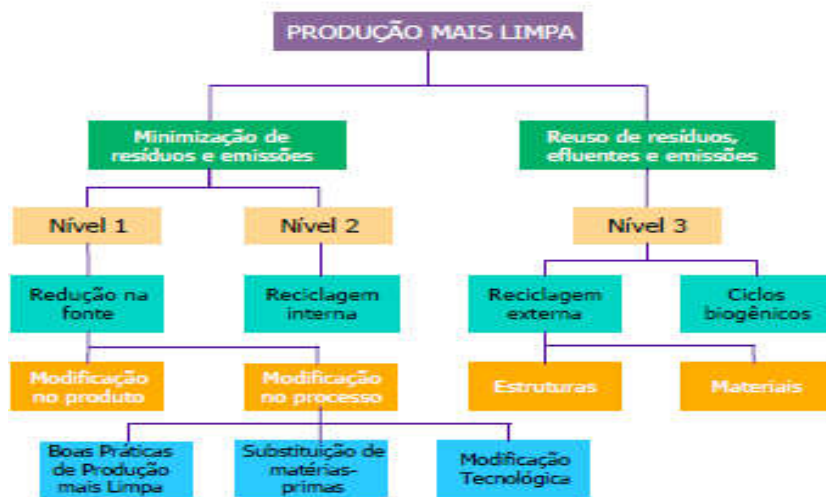
A figura 6 faz uma comparação entre os fluxogramas de um processo com tecnologia Fim de Tubo e um que utiliza a Produção Mais Limpa. Verifica-se mais uma vez que o controle Fim de Tubo tende a poluir o meio ambiente e desperdiçar recursos, já que não possui controle durante o processo. Na PML gera-se uma quantidade mínima de resíduos, além do reuso e reciclagem que também podem ser realizados.

3.2.4 Níveis de aplicação da Produção Mais Limpa

Segundo a CNTL, a Produção Mais Limpa é abordada em 3 níveis. Os níveis 1 e 2 aplicam-se a minimização de resíduos e emissões e o Nível 3 ao reuso de resíduos, efluentes e emissões. Com a Produção Mais Limpa se dá prioridade ao nível 1, seguidas do nível 2 e nível 3.

Na figura 7 é mostrado o fluxograma com os diferentes níveis de aplicação da PML.

Figura 7 - Níveis de aplicação da PML



Fonte: CNTL, (2003).

a. Nível 1 - Redução na fonte

A modificação no produto é considerada uma alternativa de difícil aplicação, pois depende da aceitação dos consumidores e de meios que não dependem só da empresa que está aplicando o programa, mas sim de todos os indiretamente envolvidos. A modificação no produto pode ser feita, entre outras coisas, com a utilização de materiais que possuam um maior ciclo de vida, com a mudança de design ou até com o uso de componentes recicláveis ou não tóxicos.

A modificação no processo é considerada a primeira alternativa de aplicação de Produção Mais Limpa, envolvendo mudanças dentro da própria empresa. Tais mudanças podem ser entendidas como boas

práticas operacionais (*Good Housekeeping*), substituição de matérias-primas e modificações tecnológicas.

As boas práticas operacionais auxiliam na redução de desperdícios que ocorrem durante o processo produtivo e podem ser incluídas em todos os setores da empresa, técnicas, administrativas ou institucionais. Geralmente são alternativas aplicáveis a um baixo custo. Pode ser aplicado, por exemplo, através do treinamento e capacitação de funcionários envolvidos no programa de PML e na elaboração de manuais com boas práticas operacionais.

Na substituição de matérias-primas a preferência de escolha é dada àquelas que gerem produtos inertes, ou com menor possibilidade de gerar subprodutos indesejáveis.

Com a modificação tecnológica, através da alteração de equipamentos, proporcionam-se resultados significativos na redução da geração de resíduos. Podem ser mudanças simples, aplicadas em um curto período de tempo, ou ainda complexas e onerosas.

b. Nível 2 -Reciclagem interna

Quando o nível 1 não for suficiente para que ocorra a efetiva minimização de resíduos, aplica-se o nível 2, que corresponde à reciclagem interna. A reciclagem interna é entendida como a reutilização dos resíduos gerados dentro do próprio processo, com a utilização destes para um propósito diferente do original. Esta alternativa não é priorizada na aplicação da PML, uma vez que o principal intuito do programa é a não geração de resíduos.

c. Nível 3 - Reciclagem externa e ciclo biogênico

Somente quando não for possível a utilização dos níveis 1 e 2, será aplicado o Nível 3. Pode ser feito através da reciclagem externa, com a segregação do material e destinação, realizada por empresa terceirizada, ou ainda com a reintegração no ciclo biogênico, através da compostagem. Neste nível de implementação o resíduo já foi gerado, e não depende só da empresa o seu destino final. Assim como o nível 2, esta alternativa não é priorizada na aplicação da PML, uma vez que o principal intuito do programa é a não geração de resíduos.

3.2.5 Benefícios da aplicação da Produção Mais Limpa

Milan e Grazziotin (2012) sustentam que uma vantagem competitiva surge quando a empresa consegue modificar as regras do ambiente externo, criando um diferencial competitivo. Desta forma ela formula e implementa estratégias que resultam em uma posição valiosa no mercado. Nesse contexto, o uso da Produção Mais Limpa pode ser tratado como uma oportunidade de diferenciação competitiva.

Observa-se que com o uso da PML, uma ferramenta que visa melhorar a conduta ambiental das organizações, ocorre à redução de custos de produção, aumento da eficiência, melhoria da imagem da empresa perante clientes, fornecedores e poder público. Outros benefícios indiretos podem ser adquiridos, como o acesso facilitado a financiamentos e o cumprimento de leis e regulamentos ambientais.

Segundo Rensi (2006), as pressões da sociedade, do mercado e clientes, fazem com que os administradores repensem o posicionamento estratégico das empresas, adotando processos mais ecologicamente corretos, economicamente viáveis e socialmente adequados.

Após o investimento inicial, o uso da PML traz vantagens econômicas, além das ambientais. Essas vantagens podem ser visualizadas através da otimização do uso da matéria prima, com menos perdas e desperdícios. Indiretamente inserem-se novas tecnologias nesse processo, melhorando as condições de trabalho no local. Como vantagens ambientais cita-se a redução dos impactos no solo, ar e água, alcançados devido ao controle e prevenção de resíduos na fonte.

Donaire (1995) diferencia os benefícios adquiridos como ambientais e econômicos:

a. Benefícios ambientais:

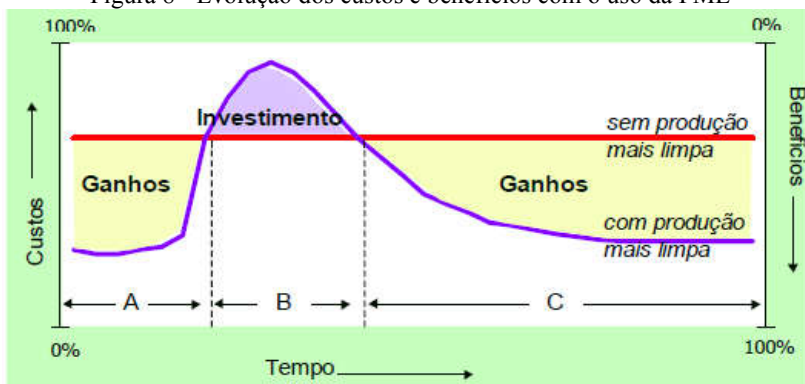
- Conservação dos recursos naturais;
- Minimização do impacto ambiental;
- Adequação aos padrões de legislação ambiental;
- Diminuição do volume de resíduos; e
- Melhoria da imagem da empresa.

b. Benefícios econômicos

- Custos reduzidos através do uso otimizado de matéria-prima;
- Melhoria do sistema gerencial de qualidade da empresa; e
- Aumento da eficiência e maior produtividade.

Na figura 8 percebe-se que no início da aplicação das medidas de PML, fase A, ocorre um aumento de custos, devido às diversas alterações realizadas no processo produtivo, no produto ou modificações tecnológicas. Na fase B os custos começam a diminuir, com os ganhos de Produção Mais Limpa. Nessa fase já ocorre a minimização da emissão de resíduos, com a diminuição dos custos de tratamento pós-geração. Na fase C os custos diminuem e o processo torna-se mais rentável.

Figura 8 - Evolução dos custos e benefícios com o uso da PML



Fonte: CNTL (2003).

Observa-se ainda que processos produtivos onde não haja Produção Mais Limpa possuem custos onerosos e constantes durante o processo produtivo, devendo preocupar-se com o tratamento dos resíduos produzidos, e, muitas vezes, com o pagamento de multas devido aos altos níveis de emissões tóxicas gerados.

Mello e Nascimento (2002) concluem que:

Ao comparar as mudanças que são geradas na estrutura dos custos totais, quando se decide investir em produção mais limpa, têm-se que, com o tempo, os custos diminuem significativamente, devido aos benefícios gerados a partir do aumento da eficiência dos processos e dos ganhos, no consumo de matérias-primas e energia e na diminuição de resíduos e emissões contaminantes.

3.2.6 Barreiras na aplicação da Produção Mais Limpa

Segundo Mello e Nascimento (2002), existe uma grande relutância para a aplicação da Produção Mais Limpa nas empresas. Os maiores obstáculos ocorrem em função da resistência à mudança, da falta de informação sobre o programa e sua importância para o meio ambiente, falta de incentivos legais, barreiras econômicas (falta de recursos econômicos para investir no programa) e barreiras técnicas (tecnologias disponíveis).

Ainda que a inovação tecnológica seja importante durante a implementação de um programa de PML, segundo a UNEP, aproximadamente 50% da poluição gerada em vários países, poderia ser evitada somente com boas práticas de operação e melhorias simples no processo, sendo esta uma barreira possível de ser superada por empresas que não disponham deste capital de investimento.

Na figura 9 foram listadas as barreiras identificadas pela CNTL durante a implementação do programa. Foram identificadas barreiras conceituais, organizacionais, técnicas, econômicas, financeiras e políticas.

De acordo com a CNTL, micro e pequenas empresas possuem menor tendência a aplicar programas que visem o Desenvolvimento Sustentável. Geralmente essas empresas não são tão pressionadas a atender determinados padrões ambientais como grandes corporações.

Ao contrário do que se pensa, micro e pequenas empresas apresentam um ponto positivo quando se trata da aplicação do programa, uma vez que, devido ao pequeno número de funcionários, torna-se mais simples e tecnicamente organizada a sua aplicação, com um envolvimento maior de todos. O diálogo entre empregados, gerentes e proprietários pode ser feito com maior frequência para a proposta de melhorias e para que problemas possam ser solucionados.

Figura 9 - Barreiras encontradas na aplicação da PML

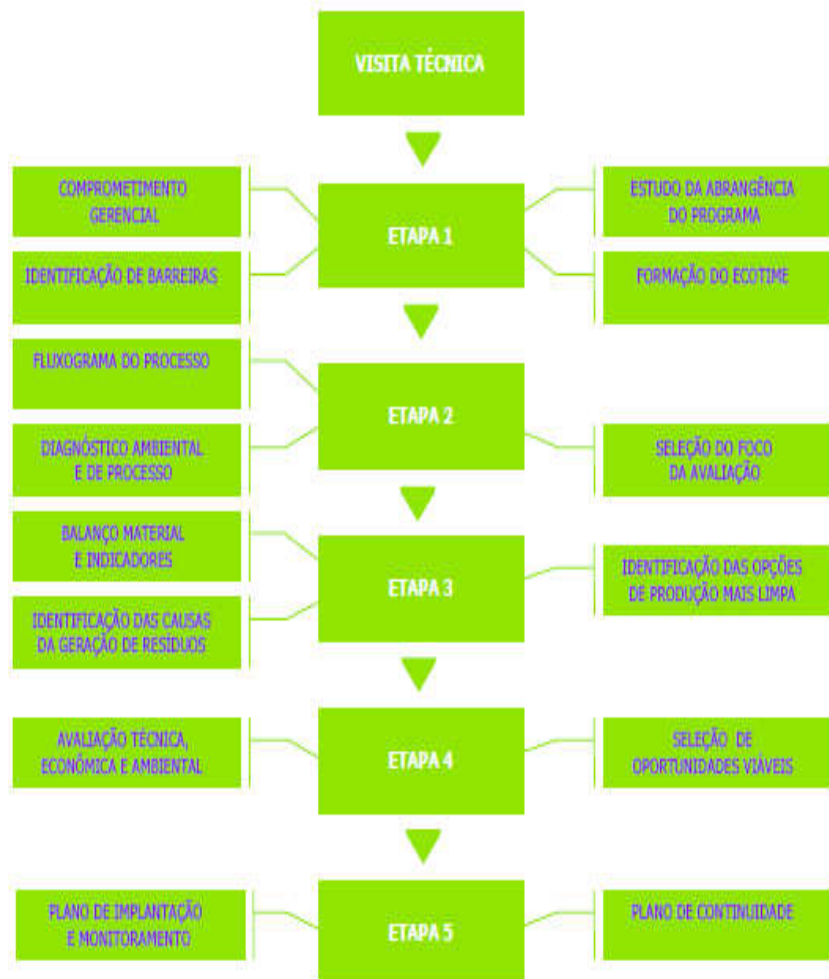
BARREIRAS	SUB-CATEGORIAS
1. CONCEITUAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Indiferença: falta de percepção do potencial papel positivo da empresa na solução dos problemas ambientais • Interpretação limitada ou incorreta do conceito de Produção mais Limpa • Resistência à mudança
2. ORGANIZACIONAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de liderança interna para questões ambientais • Percepção pelos gerentes do esforço e risco relacionados à implementação de um programa de Produção mais Limpa (falta de incentivos para participação no programa e possibilidade de revelação dos erros operacionais existentes) • Abrangência limitada das ações ambientais dentro da empresa • Estrutura organizacional inadequada e sistema de informação incompleto • Experiência limitada com o envolvimento dos empregados em projetos da empresa
3. TÉCNICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de uma base operacional sólida (com práticas de produção bem estabelecidas, manutenção preventiva, etc.) • Complexidade da Produção mais Limpa (necessidade de empreender uma avaliação extensa e profunda para identificação de oportunidades de Produção mais Limpa) • Acesso limitado à informação técnica mais adequada à empresa bem como desconhecimento da capacidade de assimilação destas técnicas pela empresa
4. ECONÔMICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Investimentos em Produção mais Limpa não são rentáveis quando comparados a outras alternativas de investimento • Desconhecimento do montante real dos custos ambientais da empresa • Alocação incorreta dos custos ambientais aos setores onde são gerados
5. FINANCEIRAS	<ul style="list-style-type: none"> • Alto custo do capital externo para investimentos em tecnologias • Falta de linhas de financiamento e mecanismos específicos de incentivo para investimentos em Produção mais Limpa • Percepção incorreta de que investimentos em Produção mais Limpa representam um risco financeiro alto devido à natureza inovadora destes projetos
6. POLÍTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Foco insuficiente em Produção mais Limpa nas estratégias ambiental, tecnológica, comercial e de desenvolvimento industrial • Desenvolvimento insuficiente da estrutura de política ambiental, incluindo a falta de aplicação das políticas existentes

Fonte: CNTL (2003).

3.2.7 O processo de implementação da PML nas empresas

A CNTL divide o processo de implementação de programas de Produção Mais Limpa em 5 etapas. O fluxograma do processo de implementação é apresentado na figura 10.

Figura 10 - Etapas de implementação da PML



Fonte: CNTL (2003).

a. Etapa 1: Planejamento e organização

Nesta primeira etapa busca-se o reconhecimento do processo de produção da empresa, com a obtenção do comprometimento e envolvimento da equipe. A equipe formada será o Ecotime, responsável pela aplicação das mudanças levantadas. Recomenda-se que o Ecotime seja formado por pessoas de diferentes partes do processo, uma vez que será responsável pelo processo de avaliação. Dentre as atividades do Ecotime estão a análise e revisão de práticas atuais, avaliação de possíveis mudanças e sua implementação.

Com o Ecotime formado devem ser estabelecidas metas de Produção Mais Limpa a serem alcançadas pela empresa durante o processo.

No processo de avaliação podem surgir barreiras que impeçam ou retardem a execução das medidas levantadas, causando conflitos ou até mesmo arriscando o processo de avaliação. Por isso as barreiras devem ser levantadas previamente pelo Ecotime, assim como as soluções para superá-las.

b. Etapa 2: Pré-avaliação

O objetivo desta etapa é a seleção do foco de avaliação do projeto. Para que isso seja possível recomenda-se a construção do fluxograma do processo, avaliando-se todas as entradas e saídas.

A CNTL (2003) cita em seu manual de Produção Mais Limpa alguns critérios para a determinação do foco da avaliação:

- Nível de periculosidade para o meio-ambiente;
- Custos das matérias-primas;
- Submissão a regulamentos e taxas presentes e futuros;
- Custos do gerenciamento de resíduos e emissões (tratamento e disposição);
- Potencial de responsabilidade ambiental;
- Quantidade de resíduos e emissões;
- Consumo de energia;
- Propriedades perigosas dos resíduos e emissões (toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e reatividade);
- Perigos à segurança dos empregados às áreas vizinhas;
- Potencial de aplicação da Produção Mais Limpa;

- Potencial para a remoção das condições que retardam o progresso da produção ou de correntes de resíduos e emissões;
- Potencial para a recuperação de subprodutos valiosos;
- Orçamento disponível para a avaliação de Produção Mais Limpa;
- Potencial de subsídios ou garantias para investimento em tecnologias mais limpas; e
- Expectativas com relação à competitividade futura.

Com base no senso comum deve-se determinar se as entradas geram quantidades razoáveis de saídas, e então considerar o processo eficiente ou não. A etapa de pré-avaliação é considerada uma avaliação bruta, uma vez que avalia o processo superficialmente.

Os processos considerados não eficientes serão o foco da avaliação de Produção Mais Limpa. Segundo o CNTL (2003), como foco de avaliação de Produção Mais Limpa enquadram-se os processos em que são geradas grandes quantidades de resíduos e emissões, causam grande perda econômica, possuem oportunidades óbvias de aplicação da PML e é aceito pelos envolvidos.

Através da realização desta etapa são levantados quais os resíduos e emissões óbvios associados aos processos e as oportunidades de melhoria que poderiam ser aplicadas facilmente. Entendendo melhor o funcionamento e os gastos de cada setor torna-se mais fácil a sua avaliação posterior.

c. Etapa 3: Avaliação

Com o fluxograma formado, o balanço de entradas e saídas é avaliado pelo Ecotime, identificando todas as fontes e causas da geração de resíduos, para que então sejam levantadas oportunidades de PML. Nesse processo devem ser analisadas todas as possíveis fontes de desperdícios de recursos.

Nesta etapa as entradas e saídas do sistema são quantificadas, gerando o balanço de massa e energia. De acordo com o CNTL (2003), o fluxograma de processo forma a base sobre a fonte e a causa de resíduos e emissões, enquanto o balanço de massa e energia permite a identificação e quantificação, necessária para o levantamento de oportunidades de Produção Mais Limpa.

O balanço de material é conceituado de acordo com o princípio de conservação de massa.

$$\text{Saídas} = \text{Entradas} + \text{Acumulação} \quad (3.1)$$

O Centro Nacional de Tecnologias Limpas sugere como fontes de informação para a geração de um balanço de material:

- Registro de compra;
- Relações de materiais;
- Registros de composição dos lotes;
- Informações dos fornecedores sobre os produtos;
- Especificações do produto;
- Diários de operação;
- Procedimentos padrão de operação e manuais de operação;
- Contas de energia;
- Relatórios e emissões;
- Procedimentos de limpeza e verificação de dados quanto à exatidão e pertinência do equipamento;
- Formulário de resíduos e emissões;
- Literatura, consultores; e
- Entrevistas com empregados para checar se as operações são realmente realizadas de acordo com as prescrições.

d. Etapa 4: Estudo de viabilidade

O estudo de viabilidade é realizado com a avaliação técnica, econômica e ambiental das alternativas propostas. As mudanças propostas para o processo devem ser aplicáveis pela empresa, sendo muitas vezes a avaliação econômica considerada uma barreira na implementação, já que muitos empresários não querem arcar com as mudanças.

Com relação à viabilidade técnica são propostas que sejam cabíveis de implementação e execução pelos funcionários. A proposta deve ser adequada para a empresa e para quem está operando. Na viabilidade econômica deve ser considerado o orçamento viabilizado para as mudanças propostas. A viabilidade ambiental deve ser considerada com relação aos possíveis impactos que uma alteração ou substituição no processo pode causar no meio ambiente. A proposta de melhoria deve ser viável em todos os aspectos anteriormente citados para que seja eficiente a sua aplicação.

e. Etapa 5: Implementação

Na etapa 5 é realizada a implementação das alternativas levantadas e consideradas viáveis ao processo. Deve ser realizado o monitoramento e avaliação das alternativas implementadas, e planejamento de novas atividades que mantenham a PML.

3.2.8 A Produção Mais Limpa aplicada à hotelaria

Através de práticas ambientais na hotelaria, podem ser obtidas oportunidades de redução de consumo, e consequentemente de custos, preferência de hóspedes que levam em consideração iniciativas de proteção do meio ambiente, melhoria da imagem da empresa, garantia de um ambiente seguro e saudável de trabalho, redução do consumo de água, energia e outros insumos (IHEI, 1994 apud SANTOS, 2005).

Ainda há certo receio por parte dos empreendedores do setor hoteleiro em adotar certas práticas ambientais devido ao retorno de investimento vir muitas vezes em longo prazo. Muitos estão aderindo a essas políticas em função de benefícios como redução de custos e qualidade ambiental do destino turístico como pré-requisito de muitos turistas na hora da escolha (DE BURGOS, 2002 apud SANTOS, 2005).

Para Macêdo (2001), a geração de resíduos e a presença de desperdícios em um hotel estão relacionadas a aspectos como:

- Atividades realizadas de forma inadequada por funcionários;
- Equipamentos com tecnologia ultrapassada ou inadequada;
- Utilização de produtos de baixa qualidade;
- Falta de manutenção;
- Falta de organização;
- *Layout* inadequado; e
- Falta de motivação de funcionários, ou até mesmo hóspedes, para a redução de desperdícios.

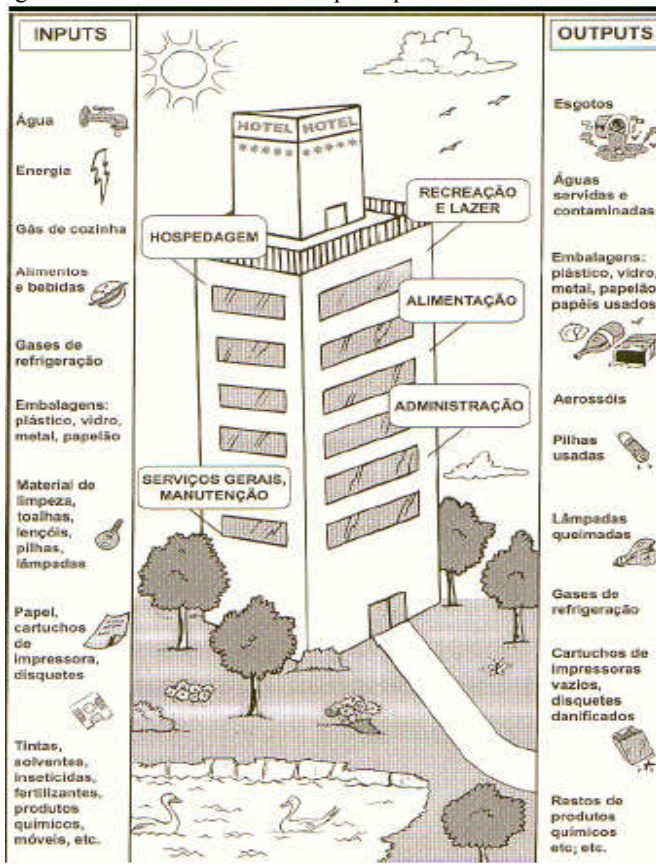
Na figura 11, Macêdo (2001) ilustra as entradas e saídas (*inputs e outputs*), listadas por Abreu, e que devem ser consideradas durante o processo de avaliação.

No programa de Produção Mais Limpa em um hotel, durante o processo de avaliação, alguns itens podem ser de difícil quantificação, mas devem ser mensurados de alguma forma, de modo a identificar possíveis desperdícios.

Podem ser utilizados como indicadores no processo de avaliação:

- Consumo de água por hóspede (m^3 por hóspede);
- Consumo de energia elétrica por hóspede (kWh por hóspede); e
- Geração de resíduos sólidos por hóspede (Kg por hóspede).

Figura 11 - Entradas e saídas das principais atividades em um hotel



Fonte: Macêdo (2001).

Nesse segmento, são opções relacionadas às práticas de Produção Mais Limpa: o uso de elevadores inteligentes, com menor consumo de energia que o convencional; lâmpadas de baixo consumo; televisões e ar condicionados de baixo consumo; uso de processos alternativos para a geração de energia, como o aquecimento solar; e uso de produtos biodegradáveis. Outras alternativas de redução de consumo de água e

energia, assim como para a minimização de resíduos, podem ser considerados, dependendo das características do hotel e do meio onde estiver inserido.

4 METODOLOGIA

O estudo de Produção Mais Limpa, objetivo deste trabalho, foi direcionado para o setor hoteleiro, sendo desenvolvido em um hotel localizado na cidade de Florianópolis.

O Varadero Palace Hotel II localiza-se na região litorânea de Florianópolis, na praia de Canasvieiras. É considerado um hotel de pequeno porte, e é classificado como 3 estrelas segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem.

Assim como outros meios de hospedagem presentes na região, sofre com a falta de energia e água que geralmente ocorre durante o verão, além do grande volume de resíduos gerados.

O hotel se dispôs a fornecer todos os dados necessários para a realização da pesquisa, assim como sanar quaisquer dúvidas que surgissem durante a sua realização.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram avaliados todos os setores do hotel que apresentavam maior consumo de água, energia e geração de resíduos sólidos, sendo eles: unidades habitacionais, cozinha e lavanderia.

Para a realização deste trabalho utilizou-se a metodologia de implementação de Produção Mais Limpa proposta pelo CNTL na Série Manuais de Produção Mais Limpa, publicada pelo SENAI-RS em 2003. Foram utilizadas as etapas de pré-avaliação, avaliação e estudo de viabilidade (técnica e ambiental). A etapa correspondente à implementação das oportunidades de Produção Mais Limpa não foi colocada em prática, uma vez que seria necessário um maior período de estudo e monitoramento.

Os dados fornecidos pelo hotel, de consumo de água e energia, são referentes aos meses de novembro de 2014 a abril de 2015, e foram obtidos através da plataforma eletrônica da CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento) e CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina), respectivamente. No acesso ao Website dessas companhias, com a inserção do CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas) e senha de acesso, é possível que a empresa acompanhe o seu consumo ao longo dos meses.

Os dados referentes à geração de resíduos sólidos foram fornecidos pelo hotel através da análise visual.

As visitas foram realizadas durante o período especificado para acompanhar a execução das atividades dos funcionários e coletar os dados e imagens que fossem necessários.

4.1 PRÉ-AVALIAÇÃO

Na pré-avaliação buscou-se obter um panorama geral do funcionamento da empresa, considerando todos os setores separadamente.

Através da inspeção visual e do acompanhamento do trabalho dos funcionários, foram computados todos os aparelhos utilizados pelo hotel e que consomem água e energia. Foram também computadas todas as fontes geradoras de resíduos sólidos. Nesse processo de inspeção tentou-se descrever qualquer possível fonte de desperdício que pudesse estar causando, além de impactos ambientais, custos mais elevados para a empresa.

Convém ressaltar que não houve a formação de um Ecotime, como o proposto pelo CNTL, uma vez que o estudo englobou apenas a sugestão de oportunidades de Produção Mais Limpa, não colocando em prática a sua implementação.

4.2 AVALIAÇÃO

4.2.1 Balanço de massa e energia

Avaliou-se o consumo de água e energia para todos os setores do hotel e a quantidade de resíduos sólidos gerados. Todos os dados necessários foram fornecidos pelo hotel, sendo que foram utilizados dados de consumo de água e energia entre os meses de novembro de 2014 e abril de 2015. O propósito desta abrangência foi a verificação de dados de consumo relativos à temporada de verão onde o hotel esteve aberto. Os dados foram obtidos nos portais de relacionamento da CASAN e CELESC, que fornecem o histórico de consumo do estabelecimento. Os dados correspondentes à geração de resíduos sólidos foram obtidos diretamente com o hotel, através da avaliação diária.

4.2.2 Propostas de oportunidades de melhoria de Produção Mais Limpa e estudo de viabilidade

Após a quantificação do consumo de água e energia, e saída de resíduos sólidos, com a análise feita separadamente para cada processo, são propostas oportunidades de melhoria de Produção Mais Limpa. Foram propostas oportunidades de melhoria que considerassem a realidade do hotel, técnica, econômica e ambiental, priorizando aquelas

de fácil aplicação pelos funcionários e que não necessitassem de custos de implementação elevados. Não foi realizado um estudo de viabilidade econômico das oportunidades de Produção Mais Limpa.

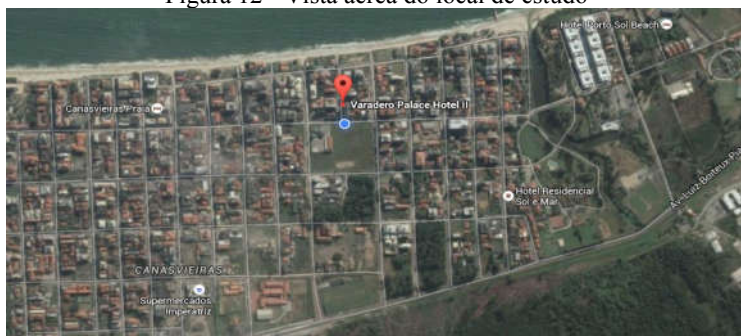
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 APRESENTAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O local de estudo está situado em Florianópolis, estado de Santa Catarina, em Canasvieiras, identificado na figura 12.

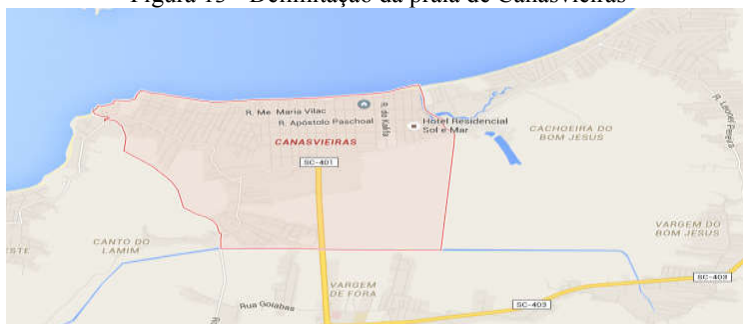
A praia de Canasvieiras, localizada no norte da ilha de Florianópolis, possui 2,2 km de extensão com uma faixa de areia que varia de 8 a 60 metros. Na figura 13 é mostrada a delimitação da praia de Canasvieiras em relação aos bairros vizinhos.

Figura 12 - Vista aérea do local de estudo



Fonte: Google Earth (acesso em 27 de outubro de 2015).

Figura 13 - Delimitação da praia de Canasvieiras



Fonte: Google Maps (acesso em 27 de outubro de 2015)

Inaugurado em 2013, o Varadero Palace Hotel II é um hotel de pequeno porte, classificado como 3 estrelas, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem, instituído pelo Ministério do Turismo. Para estar incluído nesta categoria o hotel

precisa obedecer aos requisitos mínimos impostos pela CADASTUR. Dentre os requisitos ambientais que devem ser atendidos pelo hotel, de acordo com o sistema de classificação, estão:

- Medidas permanentes para redução do consumo de energia elétrica e de água; e
- Medidas permanentes para o gerenciamento de resíduos sólidos, com foco na redução, reuso e reciclagem.

O hotel conta com 70 apartamentos e sua área total abrange 1000 m². Todos os apartamentos são equipados com frigobar, microondas, pia e utensílios, ar-condicionado, TV LED 27" e secador de cabelo. O hotel oferece ainda serviço de restaurante para café da manhã (incluído na diária), piscina coberta e climatizada, serviço de recepção 24h, garagem coberta, lavanderia para uso do hotel e dois elevadores. Os apartamentos duplos (para duas pessoas) possuem área de 16m² e os triplos (três pessoas) de 18m².

As 70 unidades habitacionais (uhs) possuem o mesmo padrão de conforto e são divididas de acordo com a ocupação máxima do apartamento, sendo realizada da seguinte forma:

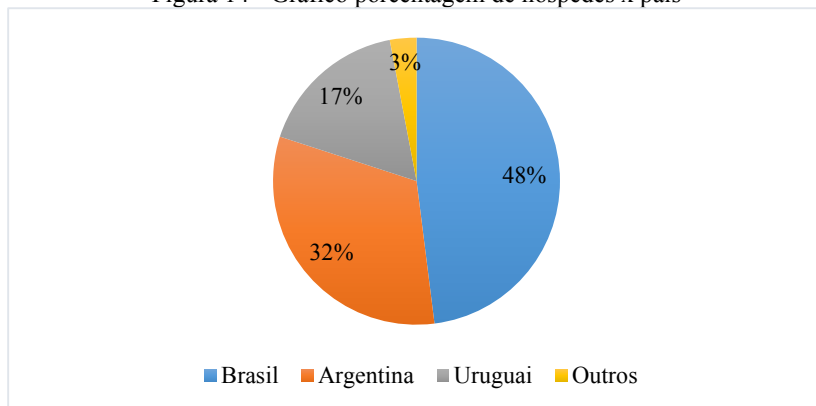
- Duplo Standard (até 2 pessoas): 50 uhs; e
- Triplo Standard (até 3 pessoas): 20 uhs.

Para que os serviços do hotel possam ser realizados, conta-se com a colaboração de aproximadamente 20 funcionários, sendo que dentre eles: 6 trabalham na parte de recepção e reservas, 5 nos setores da cozinha e restaurante, 5 no setor de limpeza, 2 responsáveis pela lavanderia e 2 para serviços gerais. Por ser um hotel de pequeno porte, que realiza somente café da manhã, não são necessários tantos funcionários. Com um número menor torna-se mais fácil para a gerência a sua organização. Em sua maioria, esses funcionários são provenientes de outros estados ou países. Poucos provêm da comunidade local. Do total, 2 são estrangeiros, um proveniente do Peru e outro da Argentina.

O Varadero Palace Hotel II permanece aberto durante os meses considerados de alta temporada, de novembro a abril, recebendo em sua maior parte turistas provenientes da América do Sul, como Argentina, Uruguai e Chile. Com os dados fornecidos pelo hotel, verificou-se que o maior número de hóspedes era do Brasil, seguido pela Argentina e

Uruguai. A proporção de hóspedes de acordo com o país de procedência é mostrada na figura 14.

Figura 14 - Gráfico porcentagem de hóspedes x país



Fonte: autor (2015).

A capacidade máxima de hóspedes, considerando os 70 apartamentos e uma ocupação média de 2,3 pessoas por apartamento, é de 161 pessoas.

$$\text{Capacidade máxima} = 70 \times 2,3 = 161 \text{ pessoas} \quad (5.1)$$

Considerando-se as 70 uhs e ocupação média do hotel de 80%, uma ocupação média de 2,3 pessoas por apartamento e a permanência média de 5 dias por hóspede no hotel, obtêm-se a quantidade total de hóspedes recebidos pelo hotel no período especificado (6 meses). Através dos valores fornecidos, calculou-se aproximadamente que o hotel recebeu 4637 hóspedes durante os meses de novembro de 2014 a abril de 2015.

$$\text{Nº de hóspedes} = \frac{70 \times 0,8 \times 2,3 \times (6 \times 30)}{5} = 4637 \quad (5.2)$$

5.2 METAS ESTABELECIDAS

Foram estabelecidas metas de redução de consumo de energia e água, e minimização da geração de resíduos sólidos com o objetivo de orientar a avaliação de PML. No entanto, de acordo com a CNTL, essas

metas podem ser alteradas com o decorrer da avaliação, aonde uma visão mais ampla da empresa vai sendo adquirida.

A princípio, foram estabelecidas metas de redução de 10% do consumo de água e energia. Quanto à geração de resíduos sólidos foram estabelecidas metas qualitativas, visando à correta destinação dos resíduos e a minimização através da conscientização. Não foram definidos valores relativos à minimização de resíduos sólidos.

5.3 BARREIRAS ENCONTRADAS

O levantamento de barreiras foi realizado através de uma visão geral do trabalho que é realizado no hotel, através de conversas com funcionários e do acompanhamento das atividades. São barreiras possíveis de serem encontradas, e que devem ter soluções previstas antes da ocorrência. Foram listadas barreiras do tipo: conceituais, organizacionais, técnicas e econômicas, de acordo com o proposto pelo CNTL.

a. Conceituais

- Falta de conhecimento sobre programas de Produção Mais Limpa e dos impactos positivos que esses programas podem causar na empresa.
- Falta de informação por parte dos funcionários de como aplicar as medidas de PML.
- Desconhecimento dos hóspedes sobre o funcionamento das medidas ambientais aplicadas, dificultando o andamento do programa.

b. Organizacionais

- Resistência à mudança.
- Indiferença perante o programa.
- Não envolvimento dos empregados na minimização de resíduos, caso não sejam orientados pela gerência.
- Falta de liderança na tomada de decisões envolvendo questões ambientais.
- Falta de monitoramento de consumo pela gerência, visando a sua redução.
- Capacidade gerencial inadequada.

- Ausência de metas realistas a serem alcançadas durante a aplicação do programa.
- Foco insuficiente em atividades de PML.

c. Técnicas

- Falta de infraestrutura, necessária para a implementação das medidas de PML.
- Mão de obra limitada para conduzir o programa de PML.
- Tecnologia limitada.
- Acesso limitado à informação técnica mais adequada à empresa.

d. Econômicas

- Recursos financeiros insuficientes para das mudanças propostas pelo programa de PML.
- Elevado custo de capital inicial.
- Retorno do investimento a longo prazo.

5.4 EQUIPAMENTOS CONSUMIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA

Os aparelhos que consomem energia elétrica estão especificados na tabela 3.

Tabela 3 - Relação dos equipamentos consumidores de energia elétrica

Setor	Equipamento	Quant.
Apartamentos	Lâmpadas aptos. duplos (4 cada)	200
	Lâmpadas aptos. triplos (7 cada)	140
	Frigobar	70
	Microondas	70
	TV LCD	70
	Ar-condicionado convencional	70
	Secador de cabelo	70
	Chuveiro	70
Corredores	Lâmpadas	99

Tabela 3 - Relação dos equipamentos consumidores de energia elétrica
(continuação)

Cozinha	Lâmpadas	7
	Microondas	1
	Geladeira	5
	Freezer	4
	Ar-condicionado convencional	1
	Forno elétrico	2
	Máquina de lavar louça industrial	1
	Máquina de cortar frios	1
	Máquina de fazer massa	1
	Máquina de fazer pão de queijo	1
Restaurante	Aspirador de pó	1
	Lâmpadas	50
	Sanduicheira	1
	Torradeira	1
	Máquina de suco	1
	Cafeteira	1
	Filtro de água	1
	Sistema de resfriamento do <i>Buffet</i>	1
	<i>Richot</i> (para manter o alimento quente)	2
Recepção	Ar-condicionado Split	5
	Lâmpadas	54
	Computador	4
	Impressora	1
	Telefone	2
	TV LCD	1
	Ar-condicionado convencional	1
Banheiro recepção	Lâmpadas	2
Banheiro piscina	Lâmpadas	6
Elevador	-	2
Garagem	Lâmpadas	21

Tabela 3 - Relação dos equipamentos consumidores de energia elétrica
(continuação)

Escadaria	Lâmpadas	17
Lavanderia	Lâmpadas	2
	Lavadora industrial	1
	Centrifuga industrial	1
	Secadora industrial	1
	Ferro de passar roupa	1
Área de funcionários	Máquina de lavar roupa	1
	Lâmpadas	3
	Frigobar	1
	Máquina de lavar roupa	1
Sala de jogos	Microondas	1
	Lâmpadas	6
Piscina	Lâmpadas	10
	Filtro	1
	Moto bomba	1

Fonte: autor (2015).

5.5 EQUIPAMENTOS CONSUMIDORES DE ÁGUA

Os aparelhos que consomem água estão especificados na tabela 4.

Tabela 4 - Relação dos equipamentos consumidores de água

Setor	Equipamento	Quant.
Apartamentos	Torneira simples	70
	Chuveiro monocomando	70
	Bacia sanitária com caixa acoplada e acionamento duplo	70
	Ducha higiênica	70
	Lavatório monocomando	70
Cozinha	Torneira monocomando	1
	Torneira simples	3
	Máquina de lavar louça	1

Tabela 4 - Relação dos equipamentos consumidores de água
(continuação)

Banheiro cozinha	Lavatório simples	1
	Bacia sanitária com caixa acoplada e acionamento simples	1
Banheiro recepção	Lavatório simples	2
	Bacia sanitária com caixa acoplada e acionamento duplo	2
Banheiro piscina	Ducha higiênica	2
	Lavatório simples	2
	Bacia sanitária com caixa acoplada e acionamento duplo	2
	Ducha higiênica	2
Área de funcionários	Torneira simples	1
	Bacia sanitária com caixa acoplada e acionamento simples	1
	Máquina de lavar	1
	Lavatório simples	1
	Chuveiro simples	1
Lavanderia	Lavadora industrial	1
Piscina	Máquina de lavar roupa	1
	Tanque	1
	-	1
Área externa	Ducha higiênica	1

Fonte: autor (2015)

5.6 FONTES GERADORAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As principais fontes geradoras de resíduos sólidos identificadas foram os apartamentos e a cozinha. Com relação aos cestos de lixo disponibilizados e à existência de separação de lixo foram levantados os seguintes aspectos, listados na tabela 5.

Tabela 5 - Geração de resíduos sólidos

Setor	Observações	Existência de separação do lixo
Apartamentos	Há um cesto de lixo no banheiro e outro na cozinha.	Não
Corredores	Há dois cestos de lixo em cada corredor, um para resíduos orgânicos e outro para recicláveis. Os cestos estão identificados, porém os resíduos não são realmente separados. As camareiras, durante a limpeza, retiram o lixo dos apartamentos e depositam nos cestos que ficam nos corredores, sem realizar a devida separação. No final do dia os cestos são levados para os contentores guardados na garagem. Muitas vezes o volume de resíduos gerado é maior que a capacidade dos cestos.	Não
Recepção	Há um cesto de lixo na parte interna da recepção para uso dos funcionários, porém nenhum disponível para os hóspedes.	Não
Restaurante	Não há cestos de lixo no restaurante. Todos os resíduos são retirados das mesas e levados para a cozinha, onde estão os cestos de lixo.	Sim
Cozinha	Há um cesto de lixo para resíduos orgânicos e um cesto para resíduos recicláveis.	Sim
Sala de jogos e piscina	Há um cesto de lixo na parte interna da sala de jogos e nenhum na parte externa onde a piscina está localizada.	Não

Fonte: autor (2015)

5.7 FOCO DE AVALIAÇÃO

O foco de avaliação foi baseado em informações visuais, qualitativas e quantitativas, onde se evidenciou a presença de

desperdícios. Escolheram-se como setores para um estudo mais aprofundado e propostas de melhoria aqueles que consomem maior quantidade de água e energia, assim como aqueles em que se evidenciou a maior geração de resíduos sólidos. Os setores escolhidos como foco de avaliação foram os apartamentos, a cozinha e lavanderia.

5.8 CONSUMO DE ÁGUA

O consumo de água é proveniente do uso dos hóspedes, para abastecimento da piscina, uso na cozinha, serviços de limpeza em geral e na lavanderia.

Foram computados os valores de consumo de água (em m³) de novembro de 2014 a abril de 2015, apresentados na tabela 6. Nos demais meses do ano o hotel se encontra fechado.

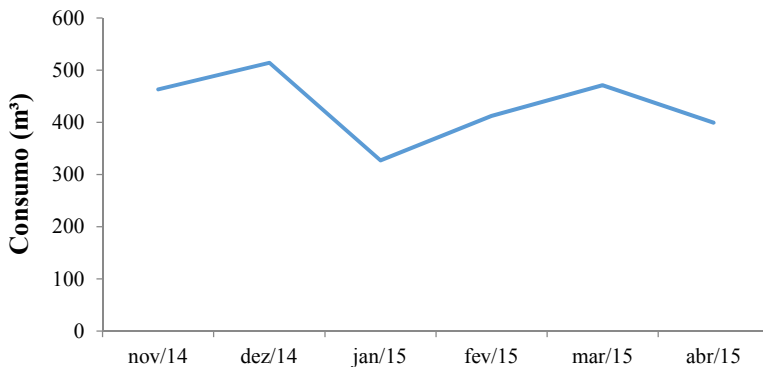
Tabela 6 - Consumo de água

Mês/Ano	Volume (m³)	Valor
Nov/14	463	R\$ 6.086,86
Dez/14	514	R\$ 6.887,86
Jan/15	327	R\$ 3.950,88
Fev/15	412	R\$ 5.285,86
Mar/15	471	R\$ 6.212,50
Abr/15	399	R\$ 5.081,70

Fonte: CASAN (2015)

Na figura 15 se representou através do gráfico o consumo de água entre os meses de novembro de 2014 a abril de 2015. Nele percebe-se que o maior consumo foi verificado no mês de dezembro de 2014. O mês de dezembro é um dos meses mais problemáticos durante o verão, uma vez que é um dos meses que recebe maior quantidade de pessoas. Nesse mês são registrados muitos casos de falta de água no norte da ilha de Florianópolis.

Figura 15 - Consumo de água



Fonte: autor (2015)

Em sua maior parte, o hotel optou pela utilização de equipamentos com redução de consumo de água. Dentre os equipamentos poupadores de água estão as torneiras com controle de vazão através do uso de arejadores (podem reduzir o consumo em até 50%) e o uso de bacias sanitárias com caixa acoplada e acionamento duplo (redução média de 40%). Apenas duas das bacias sanitárias com caixa acoplada são de acionamento simples. Todos os chuveiros também possuem controle de vazão.

Um dos setores do hotel que mais consome água é a lavanderia. No hotel são lavados apenas toalhas e fronhas. Os lençóis são trocados a cada 3 dias e enviados a uma lavanderia terceirizada pelo hotel. A opção de não lavagem pelo hotel se deu em função do baixo custo cobrado pela lavanderia. Cada ciclo realizado pela lavadora industrial (8 ciclos de lavagem por dia) possui capacidade para 30 kg de roupas.

Recentemente o hotel substituiu a lavagem da louça da cozinha e do restaurante, que era realizada por dois funcionários, por uma máquina de lavar. Deste modo apenas um funcionário é encarregado de operá-la. Diariamente são realizados em torno de 35 ciclos de lavagem, e cada ciclo, com capacidade de aproximadamente 30 pratos, gasta em média 2,8L por gaveta, segundo a especificação do produto. A mudança no processo, com a substituição de tecnologia, é considerada uma medida de Produção Mais Limpa, e pode resultar em uma economia de água de até 70% em relação ao método tradicional. Quando a lavagem era feita pelos funcionários a torneira muitas vezes ficava com água corrente sem necessidade, ocasionando desperdícios.

Não há quaisquer reuso ou tratamento de água realizados pelo hotel, tampouco a tentativa de sensibilização de redução no consumo de funcionários e hóspedes.

O local em que o hotel se encontra oferece a possibilidade de instalação de sistemas de aproveitamento da água da chuva e reuso de águas para fins não potáveis.

5.9 CONSUMO DE ENERGIA

O consumo de energia é proveniente do uso dos hóspedes, na cozinha, lavanderia, aquecimento da piscina, elevadores, entre outros. Nos meses em que o hotel se encontra aberto, de novembro a abril, o consumo de energia (em kWh) apresenta valores elevados, como pode ser verificado na tabela 8.

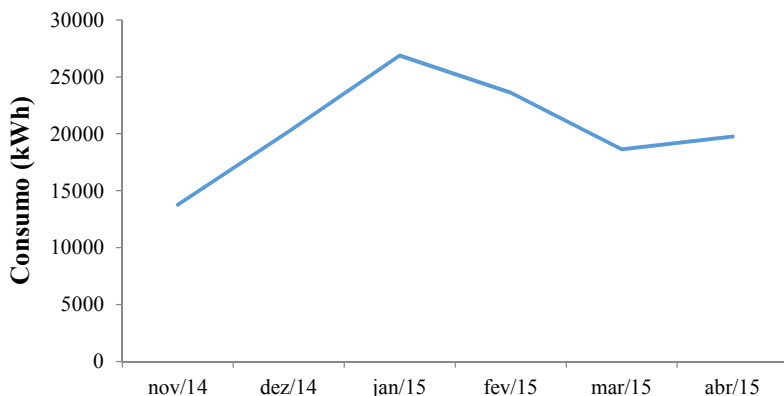
Tabela 7 - Consumo de energia

Mês/Ano	Consumo (kWh)	Valor
Nov/14	13760	R\$ 6867,05
Dez/14	20200	R\$ 9.993,34
Jan/15	26880	R\$ 14.157,52
Fev/15	23600	R\$ 12.904,89
Mar/15	18640	R\$ 12.027,10
Abr/15	19760	R\$ 13.479,51

Fonte: CELESC (2015)

Na figura 16 se representou o consumo de energia entre novembro de 2014 e abril de 2015. Verifica-se que o maior consumo foi verificado em janeiro de 2015, e o menor em novembro. Nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro o hotel recebe o maior número de hóspedes se comparado aos demais meses. Em novembro o hotel ainda não trabalha com sua capacidade máxima, recebendo geralmente eventos, ou então, hóspedes que se deslocam para o litoral para passar o final de semana.

Figura 16 - Consumo de energia elétrica



Fonte: autor (2015)

O empreendimento em estudo foi projetado de modo a aproveitar as oportunidades que o ambiente costeiro e o clima de Santa Catarina têm a oferecer. Sendo assim, na hora da concepção arquitetônica do edifício pensou-se em uma forma eficiente de fazer proveito da energia solar. Para isso instalaram-se painéis solares no telhado do edifício e aproveitou-se a luz natural através da colocação de janelas nos corredores. Essas janelas proporcionam que a luz natural seja aproveitada o máximo possível, não sendo necessário o uso de lâmpadas nos corredores durante o dia.

O sistema de aquecimento do hotel funciona através do uso de 50 placas solares, com o apoio de dois aquecedores de passagem a gás e energia elétrica, utilizados em último caso. Através desse sistema automatizado, quando a temperatura do boiler sofre um decréscimo muito acentuado, inicia-se o funcionamento dos aquecedores a gás, e caso seja necessário, faz-se uso de energia elétrica. Essa troca é necessária em casos onde não haja a possibilidade da utilização da energia solar, ou quando a demanda é muito alta. O hotel já utiliza o máximo de placas possíveis de instalação. As placas solares são responsáveis pela absorção da radiação solar. Segundo Amazonas (2014), o funcionamento das placas solares se dá com a energia térmica sendo absorvida pelas placas e transmitida para a água que circula no interior de suas tubulações de cobre.

Com relação aos equipamentos utilizados pelo hotel, em sua maioria, optou-se pela utilização daqueles com redução de consumo de energia elétrica. Uma exceção para isso se faz com relação ao tipo de ar-

condicionado utilizado pelo hotel. Embora o ar-condicionado do tipo Split seja considerado mais econômico, e com um nível de ruído menor, optou-se pela utilização do ar-condicionado convencional de janela. A escolha se deu em função das experiências anteriores dos proprietários com o ar-condicionado do tipo Split, devido aos constantes problemas e a falta de mão de obra disponibilizada para a sua manutenção. Apenas no restaurante do hotel foi instalado ar-condicionado do modelo Split.

Para evitar o desperdício de energia, foram instalados em todos os apartamentos controles de energia, conhecidos como "chave-cartão", que funcionam através da inserção de um cartão em um suporte. Os controles funcionam como uma chave geral do apartamento, liberando energia apenas quando colocados no suporte indicado. Quando retirados do suporte, a luz se apaga após um minuto, e apenas permanece ligado à energia o frigobar. Lâmpadas, ar condicionado, e televisão, que usualmente são deixados ligados pelas pessoas, são desligados da energia quando o cartão é retirado, evitando o desperdício de energia.

O cartão é disponibilizado junto com a chave do apartamento, como um chaveiro, e deve ser entregue na recepção quando o hóspede se ausenta. Como o chaveiro é o próprio cartão, o hóspede dispõe de apenas um, independentemente do número de pessoas que estão no apartamento. Algumas dessas "chaves-cartão" necessitam ser trocadas, uma vez que quando retiradas do suporte fazem com que os aparelhos continuem ligados à corrente elétrica.

Todas as lâmpadas utilizadas pelo hotel são de baixo consumo, da categoria fluorescente. Na cozinha são utilizadas lâmpadas fluorescentes tubulares, apresentando uma boa iluminação com pouca potência, e nos demais setores lâmpadas compactas, que apresentam vantagens similares às lâmpadas tubulares. Verificou-se que a gerência do hotel apresenta a preocupação quanto ao desligamento das lâmpadas quando não é necessário à sua utilização.

Com relação a outros equipamentos eletrônicos não se percebeu a mesma preocupação que ocorre com as lâmpadas. Normalmente os computadores que estão disponíveis para os hóspedes, localizados na recepção, permanecem ligados 24 h por dia, assim como a televisão que se encontra ali, mesmo que não estejam sendo utilizados. Talvez por serem equipamentos que não consumam tanta energia elétrica não haja essa preocupação.

5.10 GERAÇÃO DE RESÍDUOS

Os resíduos sólidos gerados no hotel provêm principalmente daqueles recolhidos nos apartamentos durante o serviço diário de limpeza e dos gerados na cozinha e restaurante.

Nos corredores onde estão localizados os apartamentos encontram-se dois cestos de lixo, um para resíduos orgânicos e outro para recicláveis. Como não há nenhum informativo orientando o hóspede sobre como proceder com a separação do lixo, muitas vezes os dois tipos são misturados. Mesmo com a distinção das lixeiras, os resíduos que provêm dos apartamentos não são separados pelas camareiras.

Os resíduos, de todos os tipos, depois de retirados dos apartamentos, são depositados nas lixeiras que se encontram nos corredores, misturados e levados para os contentores que se encontram na garagem. Nos dias de coleta esses resíduos são levados para a parte externa do hotel para que possam ser recolhidos pelo serviço de coleta municipal.

Como os resíduos são misturados, muitas vezes não há possibilidade de que os materiais recicláveis sejam recolhidos pelo caminhão de coleta seletiva ou então por catadores.

Os cestos de lixo localizados nos corredores são mostrados nas figuras 17 e 18 e os contentores na figura 19.

Figura 17 - Cestos de lixo nos corredores (com tampa)



Fonte: autor (2015)

Figura 18 - Cestos de lixo nos corredores (sem tampa)



Fonte: autor (2015)

Figura 19 - Contentores



Fonte: autor (2015)

Verifica-se que apesar de não realizada a devida separação dos resíduos, os cestos dos corredores estão identificados como orgânico ou reciclável. Por sua vez, os contentores possuem cores diversas e nenhuma identificação.

A COMCAP (Companhia Melhoramentos da Capital), através da Lei Complementar Municipal Nº 113 de 2003, estabelece que os contentores de uso residencial devam apresentar cor laranja para

rejeitos, cor azul claro para lixo reciclável seco e cor cinza para lixo reciclável orgânico. Os contentores devem ser plásticos com capacidade de 240 ou 360 litros.

Os contentores utilizados pelo hotel possuem capacidade de 240 litros, de acordo com o recomendado, porém apresentam as cores: laranja, azul escuro e verde para a disposição dos rejeitos. Os contentores de cores azul e verde não estão de acordo com o exigido pela COMCAP.

O lixo que é recolhido dos apartamentos é composto por garrafas de vidro e de plástico, caixas de papelão, plásticos, sobras de alimentos, entre outros. Nos setores da recepção, sala de jogos e piscina não é gerado grande volume de lixo por dia. Esses resíduos são compostos principalmente por papéis, garrafas e embalagens de plástico.

Evidenciou-se que alguns dos motivos para que não ocorra essa separação é a falta de conhecimento, tanto de hóspedes e funcionários, e a indiferença quanto à realização desse procedimento.

O lixo gerado na cozinha e no restaurante do hotel é separado em orgânico e reciclável. O lixo orgânico é formado por sobras de alimentos que são recolhidos das mesas do restaurante e do que não é utilizado durante o preparo do café da manhã, como cascas de frutas, cascas de ovos, entre outros. O lixo reciclável é composto por garrafas, papelão, caixas de leite, embalagens, etc.

O lixo orgânico é disposto diariamente no contentor (cor laranja) que fica na área externa do hotel, para que possa ser recolhido, e o lixo reciclável é disposto em sacos plásticos para recolhimento a cada dois dias. Geralmente o lixo reciclável deste setor é recolhido por catadores, uma vez que o caminhão de coleta seletiva passa somente uma vez por semana pela localidade. Em todo o hotel, a cozinha é o único setor que realiza a mínima separação entre resíduos do tipo orgânico e reciclável. Com relação aos resíduos do tipo reciclável não há a separação em seus subtipos.

Na figura 20 é mostrada como é feita a disposição dos resíduos recicláveis gerados na cozinha e restaurante em frente ao hotel. Como o volume de resíduos é muito grande não são utilizados contentores, e sim embalagens plásticas. Alguns dos resíduos são dispostos livremente.

Figura 20 - Disposição dos resíduos recicláveis gerados na cozinha e restaurante



Fonte: autor (2015)

Segundo a COMCAP, os resíduos secos (plásticos, papel, metal e vidro), devem ser colocados em sacos claros e transparentes. Caso sejam usados contentores estes devem ter a cor azul claro.

Segundo dados fornecidos pelo hotel, são gerados por dia aproximadamente 50 kg de resíduos em todo o empreendimento. Considerando a ocupação de 80%, totalizando 161 hóspedes, tem-se que são gerados 0,31 kg de resíduos/hóspede/dia.

O hotel prevê a separação de lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias recolhidas durante os serviços de manutenção, porém, devido à falta de informação, muitas vezes esse descarte não é realizado corretamente, sendo misturado ao lixo comum. Mesmo com a separação realizada durante esses serviços, o hotel não possui informação suficiente sobre empresas que fazem o recolhimento desses materiais. Não há cestos de lixo identificados, tampouco orientações para hóspedes e funcionários com relação a essa separação.

Durante as compras de produtos, realizada pelo hotel, é dada a preferência para produtos de limpeza vendidos a granel, porém o mesmo não ocorre com relação aos alimentos. As compras de alimentos são, em sua maior parte, realizadas em empreendimentos de pequeno porte, pelo motivo que o hotel não atende um grande número de pessoas por dia. Deste modo uma maior quantidade de embalagens é descartada diariamente.

O hotel oferece como produtos de higiene aos hóspedes: shampoo, condicionador e sabonete. Para nenhum dos três itens utiliza-

se refil. Esses produtos são repostos diariamente nos apartamentos, dependendo do número de hóspedes, em embalagens de plásticos que possuem produto suficiente para apenas uma utilização.

No setor da cozinha, durante a realização do café da manhã, o óleo de cozinha é utilizado para o preparo de alguns alimentos. Após a utilização, o óleo é armazenado e utilizado para a fabricação de sabão. Caso não houvesse esse aproveitamento, o óleo poderia ser armazenado em garrafas de plásticos e recolhido por empresas especializadas.

5.11 SELEÇÃO DE OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA PARA REDUÇÃO NO CONSUMO DE ÁGUA

Para propor alternativas de redução do consumo de água, pensou-se em equipamentos economizadores de água e em ações que estimulassem a sensibilização. Independente do equipamento ou ação proposta, por se tratar de um hotel, foram priorizadas mudanças que, apesar de propor a redução no consumo, oferecessem da mesma maneira o conforto necessário ao hóspede, assim como a segurança das instalações sanitárias.

São alternativas de Produção Mais Limpa de redução do consumo de água a serem implantadas pelo empreendimento:

- a. Utilização de torneiras com sensor infravermelho nos banheiros de uso coletivo.

As torneiras com sensor infravermelho proporcionam uma redução no consumo de água de aproximadamente 70 % em relação à torneira convencional. Por apresentarem um custo elevado associado são indicadas para locais que possuam alto fluxo de pessoas. O seu uso foi indicado para 4 banheiros de uso dos hóspedes, localizados na recepção e na piscina.

O uso dessa torneira se faz através do acionamento automático pela presença do usuário, sem a necessidade de contato manual. A vazão desse tipo de dispositivo é de aproximadamente 0,07 L/s.

- b. Troca das bacias sanitárias que não possuem acionamento duplo.

A bacia sanitária com caixa acoplada e acionamento duplo apresenta consumo médio de 3 e 6 litros por descarga, totalizando 50%

de redução de consumo de água com relação à bacia sanitária convencional. A bacia sanitária convencional com caixa acoplada possui consumo médio de 12 litros por descarga. A vantagem da utilização da bacia sanitária com acionamento duplo está na possibilidade de regular a vazão dependendo da necessidade de limpeza requerida. Ao todo duas bacias sanitárias do tipo caixa acoplada não possuem acionamento duplo, estando localizadas nos sanitários utilizados pelos funcionários.

c. Utilização de esguichos para proceder a lavagem de pisos.

O procedimento de lavagem da calçada do hotel era usualmente realizado com o uso de uma mangueira, com uma grande quantidade de água desperdiçada. Com o uso do esguicho propõe-se a otimização desse uso.

d. Programa de reuso de toalhas

No hotel em estudo as toalhas são trocadas diariamente. Muitas vezes o hóspede não chega a fazer o uso delas. Através do reuso de toalhas realizado pelos hóspedes evita-se a lavagem desnecessária e consequentemente o consumo de água. O programa de reuso de toalhas é feito através de um cartão ou informativo que se encontra no banheiro, e que informa o hóspede de como proceder para que as toalhas que consideram limpas não sejam trocadas. Muitos hotéis orientam o hóspede para que as toalhas que não necessitem de troca sejam penduradas e que as toalhas sujas sejam colocadas no piso do banheiro.

Exemplos de cartões e avisos são mostrados nas figuras 21 e 22. Na figura 21, a autora dá como exemplo o aviso que é utilizado pelo Hotel Meridien, localizado em Salvador, na Bahia. Na figura 22, Macêdo (2001) mostra como o hotel pode orientar o hóspede sobre o reuso.

Figura 21 - Reuso de toalhas



Fonte: Portal eco hospedagem 1

Figura 22 - Aviso explicativo para o reuso de toalhas

" Senhores hóspedes,

O nosso hotel vem adotando algumas medidas que visam a diminuição dos nossos impactos ambientais, entre estes o uso excessivo de recursos naturais e de produtos que agredem o meio ambiente.

Diariamente uma enorme quantidade de toalhas são desnecessariamente lavadas, consumindo-se água, energia e uma grande quantidade de detergentes que acabam poluindo o nosso meio ambiente.

Visando a contribuir com a nossa iniciativa, queiram por favor, sinalizar quando desejam ter suas toalhas trocadas, da seguinte forma:

- Se deixarem as toalhas no chão, significa que devemos trocá-la;*
- Se deixarem as toalhas penduradas no banheiro significa que irão reutilizá-las.*

Nosso hotel e a natureza agradecem a sua colaboração".

Fonte: Macêdo (2001)

¹ Disponível em: < <http://ecohospedagem.com/boas-praticas-%E2%80%93-accor-hoteis-programa-de-reuso-de-toalhas/>>. Acesso em: 21 de out. 2015.

e. Mudança do layout da ducha instalada na entrada do hotel

A ducha está localizada na entrada do hotel para que os hóspedes retirem a areia na chegada da praia. Como não há nenhuma separação da rua, esta ducha é utilizada também por outras pessoas que não estão hospedadas. Recomenda-se a mudança do layout com o fechamento do local, ou ainda a retirada da ducha. Uma ducha poderia ser instalada no mesmo local da piscina para que assim apenas hóspedes tivessem acesso a ela.

f. Conscientização dos funcionários

A conscientização de funcionários é de extrema importância em programas que visam à redução do consumo de água para promover o uso racional. A conscientização pode ser feita através de cartazes ou treinamentos direcionados aos funcionários.

g. Conscientização dos hóspedes

Os informativos para hóspedes podem ser colocados em banheiros, para orientar quanto ao uso das torneiras e bacias sanitárias, para que seja evitado o desperdício. Um dos motivos é que muitos não sabem como utilizar de forma correta o acionamento duplo da bacia sanitária ou não possuem conhecimento sobre esta tecnologia.

h. Aproveitamento da água da chuva e reuso da água da lavanderia

Outra alternativa que poderia ser proposta para a redução do consumo de água pelo estabelecimento seria a instalação de um sistema de reuso de água da lavanderia e um sistema de aproveitamento da água da chuva.

Após passar por um sistema de filtragem, a água da lavanderia (águas cinzas) poderia ser utilizada para a lavagem de pisos e descargas de vaso sanitário, por exemplo, economizando-se água potável advinda do sistema de distribuição da CASAN.

Por sua vez, um sistema de aproveitamento de água da chuva seria possível através da captação da água da chuva e posterior tratamento. O tratamento da água da chuva para fins não potáveis pode ser feito através da filtração e desinfecção com cloro. A água tratada pode ser utilizada para irrigar o jardim, descargas de vaso sanitário e lavagem de pisos e equipamentos.

5.12 SELEÇÃO DE OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA PARA REDUÇÃO NO CONSUMO DE ENERGIA

São alternativas de Produção Mais Limpa de redução do consumo de energia elétrica para o empreendimento estudado:

- a. Utilização de sensores de presença nos corredores, escadarias e garagem.

Sensores de presença são equipamentos eletrônicos que detectam a presença de objetos a partir da reflexão de raios de luz infravermelha, sendo indicados para locais com baixo fluxo de pessoas.

Nos corredores, escadarias e garagem são utilizadas lâmpadas fluorescentes. Embora não sejam lugares que possuem intenso tráfego de hóspedes, quando anoitece, essas lâmpadas permanecem ligadas até que não seja mais necessária à sua utilização. Com o uso de sensores elas permaneceriam ligadas apenas quando necessário e por um tempo determinado.

Para o uso de sensores de presença recomenda-se a utilização de lâmpadas alógenas. Lâmpadas econômicas não são consideradas a melhor opção neste caso, uma vez que seu ciclo de vida está relacionado ao número de vezes que são acesas. Com este tipo de equipamento elas queimariam muito rápido.

- b. Substituição dos controles de energia "chave-cartão" que apresentam defeito.

Alguns dos controles de energia instalados nos quartos não funcionam, fazendo com que mesmo quando retirados do suporte, os aparelhos permaneçam ligados. Esse problema deve ser investigado diariamente pela equipe de manutenção para que então o controle possa ser substituído, evitando o desperdício de energia.

- c. Desligamento de equipamentos elétricos de uso comum quando não estejam sendo utilizados.

Os computadores disponibilizados aos hóspedes, ao total 3, e a televisão que se encontra na recepção, permanecem ligados 24hs por dia. Com o monitoramento dos funcionários ou aviso aos hóspedes, esses equipamentos podem ser desligados quando não utilizados. Os

funcionários devem lembrar também de desligar as lâmpadas quando seu uso não for necessário.

d. Conscientização de hóspedes e funcionários

Através de cartazes e informativos, hóspedes e funcionários podem ser orientados sobre a correta utilização da energia elétrica, desligando equipamentos elétricos quando não necessário seu uso, por exemplo. Além disso, os funcionários podem ser orientados quando ao uso correto de equipamentos, como a máquina de lavar roupa e a máquina de lavar louça, acumulando material antes de sua utilização, para que assim o número de ciclos de trabalho seja reduzido.

e. Prever a instalação de ar-condicionado do tipo Split

Durante a sua concepção, o hotel optou pelo uso de ar-condicionado do tipo convencional (de janela). A opção se deu em função do custo do produto, que é relativamente menor que os demais, e de possuir fácil manutenção, diferentemente do Split. Comparado ao ar-condicionado do tipo Split, este possui um maior consumo de energia elétrica associado, além do maior nível de ruído.

O ar-condicionado Split apresenta maior eficiência energética, baseando-se na instalação de um compressor no lado externo da edificação, porém muitas vezes não promove a renovação de ar e controle de umidade necessária.

Independente do ar-condicionado utilizado, portas e janelas devem estar fechadas durante o seu uso e a manutenção deve ser realizada periodicamente através da limpeza do filtro, evitando problemas de circulação do ar.

5.13 SELEÇÃO DE OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA PARA REDUÇÃO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

São alternativas de Produção Mais Limpa para a minimização de resíduos sólidos para o empreendimento estudado:

a. Sensibilização e conscientização de funcionários através de treinamentos

Devem ser realizados treinamentos periódicos para todos os funcionários do hotel, com relação a boas práticas operacionais. Muitas

vezes os funcionários não têm conhecimento de como dispor o lixo corretamente, realizando a sua devida separação, ou então acabam por gerar uma quantidade de resíduos maior que a necessária. Muitos materiais que poderiam ser reaproveitados são tratados como lixo.

b. Sensibilização e conscientização de hóspedes

A conscientização de hóspedes em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos pode ser feita através de informativos. Com a conscientização dos hóspedes, com relação à separação do lixo, o trabalho das camareiras se torna mais fácil no recolhimento dos resíduos. Podem ser colocados cestos de lixo identificados como orgânico ou reciclável, ou ainda informativos orientando os hóspedes sobre como proceder com a separação.

c. Separação dos resíduos na fonte

As camareiras devem proceder com a separação dos resíduos já durante a limpeza do apartamento, para que quando levados para a garagem, onde os contentores são armazenados, não ocorra a mistura dos mesmos. Na cozinha se deve proceder da mesma maneira.

d. Troca das lixeiras por outras de maior capacidade, para os corredores e cozinha.

As lixeiras que se encontram nos corredores e na cozinha devem ser substituídas, pois não atendem à demanda necessária. Muitas vezes por não haver mais espaço o armazenamento é feito diretamente sobre o piso, demonstrando um aspecto de falta de higiene para as pessoas que passam pelo local.

e. Colocação de lixeiras nos setores da piscina, garagem, restaurante e parte externa.

Na piscina, garagem, restaurante e na parte externa do hotel não há nenhuma lixeira. Isso faz com que os hóspedes depositem os seus resíduos em locais indevidos ou então procurem a recepção para isso. O ideal é que para cada local sejam instaladas lixeiras para resíduos orgânicos e recicláveis.

f. Identificação de todas as lixeiras.

As lixeiras devem ser identificadas, com cores ou adesivos, para que não ocorra a mistura de diferentes tipos de resíduos.

Caso a identificação seja feita através de cores, lixeiras para resíduos orgânicos devem possuir cor laranja e resíduos recicláveis, azul claro.

- g. Substituição dos contentores que não se encontram identificados de acordo com o exigido pela COMPAP.

Três contentores que são utilizados para a disposição dos resíduos orgânicos não possuem cor laranja. Esses contentores devem ser substituídos. Deve ser providenciado também um contentor de cor azul claro para os resíduos recicláveis.

- h. Destinação final correta do lixo.

Devem-se verificar os dias de recolhimento do lixo, e quais tipos de resíduos são recolhidos, para que possa ser disposto corretamente. Muitas vezes o hotel dispõe algum tipo de resíduo reciclável em dias ou horários incorretos, fazendo com que o caminhão de coleta normal o recolha. Há também a possibilidade de que catadores recolham os resíduos recicláveis para posterior venda.

- i. Reutilização de papéis.

Alguns materiais, como papéis, podem ser reaproveitados como rascunho. Por dia gera-se uma grande quantidade de papel para a impressão de reservas. Os mesmos papéis podem ser utilizados posteriormente em seu lado oposto.

- j. Utilização de refis para sabonete, shampoo e condicionador

Para o fornecimento de produtos de higiene aos hóspedes, o hotel faz uso de embalagens que possuem produto para ser utilizada uma única vez. Com o uso de refis para esses tipos de produtos diminui-se consideravelmente a quantidade de embalagens descartadas.

Com a instalação de refis, além da redução de plásticos gerados, diminui-se também o desperdício. Muitas vezes sobra produto na embalagem e este não é reaproveitado. Quando o nível do produto nos refis estiver baixo a camareira deverá efetuar a reposição.

- k. Instalação de secadores de mãos nos banheiros de uso comum.

Com a instalação de secadores de mãos nos banheiros de uso coletivo (4 banheiros), não será mais feito o uso do papel toalha. A grande maioria das pessoas, ao fazer uso do papel toalha, utiliza um volume maior que o necessário para a secagem.

- l. Compra de produtos a granel

Normalmente o hotel realiza a compra de alimentos em empreendimentos de pequeno porte, devido ao atendimento de um pequeno número de pessoas por dia. Caso a compra de alimentos e produtos de limpeza seja feita com a preferência daqueles que são vendidos a granel, uma quantidade considerável de resíduos pode deixar de ser descartada por dia no estabelecimento. Para alguns dos produtos de limpeza e produtos utilizados na lavanderia isso já é realizado.

- m. Aquisição de produtos de melhor qualidade

A aquisição de produtos de melhor qualidade objetiva a menor produção de resíduos após a sua utilização, assim como a não geração de subprodutos tóxicos. Essa alternativa pode ser implantada em todos os setores do hotel. Pode estar relacionada a produtos que possuam um maior ciclo de vida, por exemplo, ou ainda produtos que não causem impactos negativos no meio ambiente.

6 CONCLUSÕES

No estudo realizado no Varadero Palace Hotel II, localizado em Florianópolis, com a análise dos serviços prestados e de suas instalações, objetivou-se a proposta de medidas de Produção Mais Limpa que possibilitassem a redução do consumo de água e de energia, assim como a minimização de resíduos sólidos.

Nessa análise verificou-se que o hotel, desde o momento de sua implantação, na hora da escolha do sistema de abastecimento energético e de água, priorizou o uso de equipamentos com redução de consumo, que utilizassem esses insumos de forma eficiente. Para isso o hotel optou pela instalação de placas solares, aproveitando o clima de Santa Catarina; secadores de cabelo com desligamento automático; torneiras, lavatórios e chuveiros com redutores de vazão; bacias sanitárias com caixa acoplada e acionamento duplo; chaves de desligamento automático da luz, microondas, geladeiras e outros eletrodomésticos de baixo consumo. Na escolha do tipo de ar-condicionado o hotel não optou pela economia, e sim pela facilidade de manutenção. Durante a avaliação verificou-se que apesar do uso desses aparelhos, funcionários e hóspedes, pela falta de conhecimento e orientação, não fazem o seu uso correto. Muitas vezes torneiras são deixadas abertas, ou aparelhos elétricos são deixados ligados sem que haja necessidade.

Quando se trata da forma de disposição dos resíduos sólidos que são gerados pelo hotel a situação não é a mesma. Os resíduos gerados, principalmente aqueles provenientes das unidades habitacionais, não passam por nenhum tipo de separação, sendo enviados à coleta municipal que passa diariamente pelo hotel. Verificou-se que, com relação a este quesito, não há informação suficiente das pessoas que ali trabalham sobre como proceder com a devida separação e sobre os benefícios que podem ser obtidos com relação ao meio ambiente.

Para solucionar esses problemas através da prática da Produção Mais Limpa foram propostas soluções que pudessem reduzir ainda mais o consumo de água e energia, seja pela troca de alguns aparelhos, mudanças no processo ou por serviços de manutenção. Para a minimização de resíduos foram propostas medidas que pudessem propiciar a correta separação do lixo, começando por medidas de sensibilização e conscientização ambiental de hóspedes e funcionários.

Considerando os níveis de aplicação da PML, foram priorizadas alternativas de nível 1, com modificações nos processos realizados. A grande maioria das medidas propostas não possui a necessidade de um alto valor de investimento, e sim se caracteriza pela mudança de

pensamento, da gerência, funcionários e hóspedes, para que desta forma os objetivos possam ser alcançados em conjunto. Desta forma, para a escolha das oportunidades de Produção Mais Limpa, não se considerou o estudo de viabilidade econômico, e sim técnico e ambiental, através de todo o acompanhamento das atividades que foi realizado e do bom senso.

Previamente estabeleceram-se metas de redução de consumo de água e energia em 10% e a correta separação dos resíduos, assim como a sua minimização através da sensibilização a ser realizada. Como o estudo não inclui a implementação e acompanhamento das medidas propostas, caberá ao hotel fazer com que as metas sejam alcançadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2013**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2015.

AMAZONAS, Iuri Tavares. **Gestão ambiental na hotelaria: Tecnologias e práticas sustentáveis aplicadas nos hotéis de João Pessoa** - PB. 2014. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

ARAUJO, Alexandre Feller de. **A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor da construção civil**. 2002. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BORGES, Fernando Hagihara ; TACHIBANA, W. K.. A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. In: XXV **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2005, Porto Alegre. XXV ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre : ABREPO - UFRG, v. 25, p. 1-9, 2005.

BRASIL. Lei n. 11.771, de 17 de setembro de 2008.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.

CARDOSO, Antônio Pedro Gomes. **Análise da produção mais limpa na região Sul do Brasil a partir do prêmio Expressão de Ecologia**. 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CARVALHO, Sérgio; NAIME, Roberto; BLANCO, Luiz Alonso de Oliveira. Situação da gestão de resíduos no setor de hotelaria. **Revista Nordestina de Ecoturismo**, Aracaju, v.2, n.2, p.06-34, 2009.

CNTL - CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS SENAI (Porto Alegre). **Implementação de programas de produção mais limpa**. 2003. Disponível em: <<http://www.senairs.com.br/cntl/>>. Acesso em: 23 set. 2015.

COMCAP. Disponível em: <
<http://portal.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?pagina=home&menu=0>>. Acesso em: 17 nov. 2015.

CONAMA. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Resolução CONAMA Nº 1, de 23 de Janeiro de 1986.**

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa.** São Paulo: Atlas, 1995. 134p.

GOOGLEMAPS. Disponível em: < <https://maps.google.com.br/>>. Acesso em: 27 out. 2015.

GOOGLEARTH. Disponível em: < <https://earth.google.com/>>. Acesso em: 27 out. 2015.

GREENPEACE. **O que é Produção Limpa.** Disponível em: <www.greenpeace.org.br/toxicos/pdf/producao_limpa.doc>. Acesso em: 29 out. 2015.

LEMOS, Renato Nunes. **Proposta para a adoção de um sistema de gestão ambiental no ramo hoteleiro:** Um estudo de caso no Costão o Santinho Resort. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

LOMBARDI, Lucas Ruiz. **Dispositivos poupadores de água em um sistema predial:** análise da viabilidade técnico-econômica de implementação no Instituto de Pesquisas Hidráulicas. 2012. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MACÊDO, Maria Auxiliadora de Abreu. **Alternativas para a introdução de iniciativas ambientais no segmento hoteleiro.** 2001. 98 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2001.

MENEZES, Paula Dutra Leão de; SILVA, Jéssica Cristina da. Análise do sistema oficial de classificação dos meios de hospedagem do Brasil.

Revista Iberoamericana de Turismo, Penedo, v. 3, n. 1, p.57-70, 2013.

MELLO, Maria Celina de Abreu; NASCIMENTO, Luiz Felipe. Produção Mais Limpa: um impulso para a inovação e a obtenção de vantagens competitivas. In: **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2002, Curitiba. ENEGEP - 23-25 out. 2002.

MILAN, Gabriel Sperandio; GRAZZIOTIN, Deise Borges. Um estudo sobre a aplicação da Produção mais Limpa (P+L). **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Ano 7, nº 1, jan-mar/2012, p. 127-140.

MINISTÉRIO DO TURISMO. Disponível em: <
<http://www.classificacao.turismo.gov.br/MTUR-classificacao/mtur-site/>> Acesso em: 01 nov. 2015.

Portaria nº 100, de 16 de junho de 2011. Institui o Sistema Brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem (SBClass), estabelece os critérios de classificação destes, cria o Conselho Técnico Nacional de Classificação de Meios de Hospedagem (CTClass) e dá outras providências. **Portaria Nº 100, de 16 de Junho de 2011.**

RENSI, Francini. **Gestão da produção mais limpa**: Uma proposta para o processo fabril. 2006. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ROIM, Talita Prado Barbosa; PEREIRA, Jorge Ismael Martini. A classificação hoteleira e sua importância para a qualidade dos serviços prestados pelos meios de hospedagem. **Revista Científica Eletrônica de Turismo**, Garça, v. 17, n., p.01-07, jun. 2012. Semestral.

ROSE, Alexandre Turatti de. **Turismo: Planejamento e Marketing**: Aplicação da Matriz de Portfólio para Destinações Turísticas. 1.ed. Barueri: Manole, 2002. 152 p.

SANTOS, Cleide Bárbara Neres dos; SOUZA, Maria Tereza Saraiva de; BARBOSA, Ricardo Joaquim, (2005) **Gestão ambiental em empreendimentos hoteleiros: análise de práticas e resultados em um**

estudo e casos múltiplos. In: **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT**.

SILVA, Áurea da. **Gestão da produção mais limpa**: O caso WEG. 2004. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SILVA FILHO, Antônio Romão Alves da. Sistema de gestão ambiental como estratégia empresarial no ramo hoteleiro. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p.0-21, 2008.

SILVA FILHO, Julio Cesar Gomes da, et al . Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Produção**, São Paulo , v. 17, n. 1, p. 109-128, Apr. 2007 .

SCHENINI, Pedro Carlos; LEMOS, Renato Nunes; SILVA, Fernando Amorim da. Sistema de gestão ambiental no segmento hoteleiro. In: **Seminário de Gestão de Negócios**, 2., 2005, Paraná. Anais do II Seminário de Gestão de Negócios. Paraná: FAE, 2005.